



PREFEITURA DE
Santos

PLANO DE AÇÃO CLIMÁTICA DE SANTOS

SUMÁRIO EXECUTIVO

Janeiro 2022



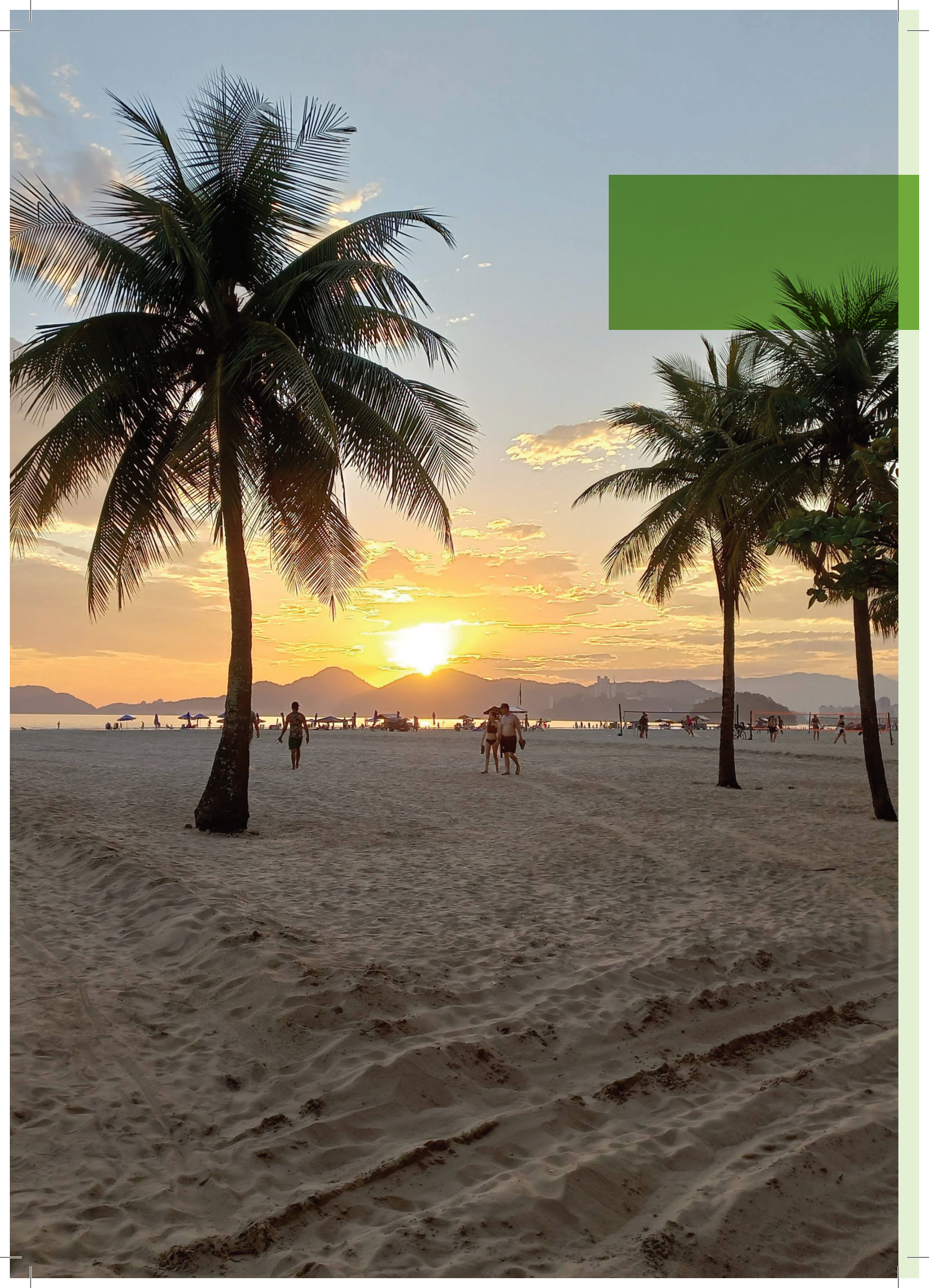


PACS

Plano de Ação
Climática de Santos

SUMÁRIO EXECUTIVO

Janeiro 2022



ROGÉRIO SANTOS

PREFEITO DE SANTOS

Nosso município elaborou o primeiro Plano Municipal de Mudança do Clima de Santos (PMM-CS) em 2016, sendo uma das cidades brasileiras pioneiras nessa iniciativa. Sabedores da importância da atualização periódica deste planejamento, formulamos o Plano de Ação Climática de Santos (PACS) entre 2018 e 2021, considerando o cenário de intensificação das mudanças climáticas apontado nos últimos estudos do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) e confirmado no Sexto Relatório de Avaliação (AR6), que sintetiza o conhecimento das bases físicas da Ciência do Clima.

Neste contexto, contamos com a parceria do Pro-Adapta - Projeto de Apoio ao Brasil na Implantação da sua Agenda Nacional de Adaptação à Mudança do Clima em aliança com a Cooperação Alemã para o Desenvolvimento Sustentável (GIZ, sigla em alemão para *Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit - GmbH*). A GIZ trouxe reforço técnico à implementação da primeira fase do plano e à sua atualização.

O PACS está sendo instituído por meio de decreto municipal. Para garantirmos a sua implementação e monitoramento, o decreto também estruturará o novo arranjo institucional de governança climática do município. A Comissão Municipal de Adaptação à Mudança do Clima (CMMC) ficará vinculada diretamente ao Gabinete do Prefeito. Sob a Coordenação da Secretaria de Meio Ambiente, envolverá todas as Secretarias e atores da sociedade e do setor privado.

Com o PACS, Santos enfrentará as mudanças do clima em condições favoráveis de crescimento econômico e bem-estar da população, pois adotaremos medidas de engajamento e sensibilização dos diversos setores da sociedade para a implementação das ações climáticas necessárias, principalmente nas áreas atualmente já vulneráveis e naquelas potencialmente mais sensíveis



aos riscos climáticos futuros. Assim, nosso município passa a integrar o rol das cidades portuárias que buscam resiliência urbana para lidar com a emergência climática.

O PACS coloca em marcha a implementação de estratégias, diretrizes e metas de adaptação e mitigação para fazer frente à crise climática e às vulnerabilidades socioambientais presentes no nosso município, com o objetivo de assegurar nossa importância econômica e geopolítica no contexto nacional, hoje e no futuro.

Ser uma “cidade inclusiva, sustentável, resiliente, adaptada aos riscos climáticos e carbono neutra em 2050” é a visão de futuro que queremos para Santos.

MARCIO GONÇALVES PAULO

Secretário Municipal de Meio Ambiente

Coordenador político da Comissão Municipal de Adaptação à Mudança do Clima (CMMC)

Falar de ações climáticas no município de Santos, antes de uma missão, é um desafio. Considerando que o município se encontra em uma ilha em sua parte mais adensada e que sua maior porção fica aos pés dos contrafortes da Serra do Mar, os desafios são imensos. Naturalmente, os santistas, “caiçaras” como dizemos, nascem sabendo dos limites impostos pela natureza. Nosso sangue salobro nos faz valorizar o mar e seus recursos. Nossa formação de povos ibéricos nos fez ocupar morros em suas encostas.

Com nossa origem remontando aos idos do século XVI, conhecemos a região e suas potencialidades. Santos era uma região de charcos e mangues que foram tornados salubres graças à ação sanitária do Engenheiro Saturnino de Brito, no final do século XIX.

Por causa da ocupação imobiliária da década de 50 e 60 do século XX, que não observou os níveis de maré ao povoar os bairros da região noroeste da cidade, Santos passou a conhecer mais intensamente os problemas de cheias em seu território, que nos fez passar por vários deslizamentos de terra que ceifaram muitas vidas.

Os problemas criam necessidades de conhecimento e combate. Nosso sistema de segurança pública, através da Defesa Civil do Município, aprendeu a combater as adversidades e a criar registros. Esses registros de décadas de adversidades, banco de dados como se diz tecnicamente, tornaram Santos uma das três cidades no mundo escolhida pelo Fórum Belmont, conhecido como Projeto Metropole, para ser estudada em seus desafios climáticos.

Assim, foi elaborado nosso primeiro plano de combate e enfrentamento às ações do clima, que na época chamamos de Plano Municipal de Mudança do Clima de Santos (PMMCS), isso em 2016, sendo o primeiro plano no Brasil sobre o tema.

Desta vez, entregamos sua primeira revisão, o Plano de Ação Climática de Santos (PACS). Não foi realizada apenas por técnicos do município, contando com a valiosa participação da GIZ,



representando o Ministério Federal do Meio Ambiente, Proteção da Natureza e Segurança Nuclear (BMU) da Alemanha, que propiciou a contratação de consultores especialistas na área.

Contamos com a inestimável participação das universidades locais, que formaram um comitê consultivo acadêmico que, em conjunto com os técnicos do Município, deram origem ao que chamamos de Comissão Consultiva Técnica Acadêmica (CCTA).

Graças a toda essa força reunida, entregamos ao Município um plano com visão de futuro, que inclui projeções atualizadas que permitem aos gestores públicos tomar decisões mais assertivas. Santos conhece seus desafios, e podemos dizer que está preparada para enfrentá-los com mais tranquilidade.

Meus agradecimentos aos gestores públicos Paulo Alexandre Barbosa e Rogério Santos (ex-prefeito e prefeito de Santos), aos ex-secretários municipais de Desenvolvimento Urbano e aos de Meio Ambiente, por criarem os grupos de trabalho e comissões, à academia e, principalmente, aos membros da Comissão Municipal de Adaptação à Mudança do Clima (CMMC) e ao trabalho incansável de nossos funcionários da Seção de Mudanças Climáticas (SECLIMA) da Secretaria de Meio Ambiente de Santos (SEMAM).

EDUARDO KIMOTO HOSOKAWA

Chefe da Seção de Mudanças Climáticas (SECLIMA)

Coordenador executivo da Comissão Municipal de Adaptação à Mudança do Clima (CMMC)

A vulnerabilidade às mudanças climáticas do município de Santos é nitidamente perceptível e também revelada nas modelagens e estudos de tendências. É esperado um aumento na intensidade e recorrência dos eventos extremos, sobretudo devido aos riscos relacionados às chuvas concentradas, bem como ressacas, ondas de calor, rajadas de vento e elevação do nível do mar. Os impactos vão da acumulação de sedimento nas proximidades dos Canais 1 e 2 à diminuição da faixa de areia na Ponta da Praia. Outras consequências socioambientais significativas incluem perda de ativos imobiliários, colapso nas infraestruturas urbanas, deslizamentos de terra, inundações e desalojamento da população.

Diante desse quadro, a internalização da política climática tem sido uma constante nas ações governamentais, estando alinhada aos Planos e Projetos do Governo santista. É o caso do capítulo específico sobre Mudanças Climáticas no Plano Diretor de Desenvolvimento e Expansão Urbana de Santos (PDDEU) e da política climática local, pautada nos compromissos globais pós-COP 26, Acordo de Paris, NDC brasileira e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS 2030).

Com efeito, o Plano de Ação Climática de Santos (PACS), que atualiza o pioneiro Plano Municipal de Mudança do Clima (PMMCS) e apresenta uma moderna estrutura de arranjo institucional de governança climática local, mantém Santos na vanguarda da agenda climática global.

Ambicioso e inovador, o PACS só foi possível graças a imprescindíveis parcerias, com as quais potencializou o esforço e a qualidade técnica dos profissionais da Prefeitura de Santos, assim como fortaleceu a atuação da Comissão Municipal de Adaptação à Mudança do Clima (CMMC) e da sua Comissão Consultiva Técnica Acadêmica (CCTA) e integrou a cooperação da sociedade civil. O PACS foi elaborado em um processo partici-

pativo de construção coletiva entre poder público, sociedade, academia e setor privado. Ao conhecimento orgânico dos problemas locais, agregou-se o conhecimento científico para considerar a realidade regional da Baixada Santista, refinar dados globais com limiares locais e preparar a cidade para um futuro incerto por meio de ações climáticas necessárias e adequadas ao município.

Dessa forma, é com grande satisfação que apresentamos o Plano de Ação Climática de Santos (PACS), resultado desse esforço coletivo, para apoiar lideranças locais e tomadores de decisão na construção de uma Santos inclusiva, sustentável, resiliente e adaptada aos riscos climáticos.



ANA CAROLINA CÂMARA

Diretora do projeto “Apoio ao Brasil na Implantação da sua Agenda Nacional de Adaptação à Mudança do Clima” (ProAdapta).

Cooperação Alemã para o Desenvolvimento Sustentável - GIZ,
Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH.

O Plano de Ação Climática de Santos (PACS) é o resultado do avanço do município em suas ações, políticas e medidas de adaptação. Por ser de vanguarda e pioneiro em suas ações de adaptação e resiliência, o município de Santos, polo da Baixada Santista, possui a capacidade de alavancar significativamente o desenho de políticas e medidas de adaptação, não só no nível da Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS), mas também no nível estadual e mesmo nacional.

Desde 2018, o ProAdapta, projeto fruto da parceria entre o Ministério de Meio Ambiente e o Ministério Federal do Meio Ambiente, Proteção da Natureza e Segurança Nuclear da Alemanha, e implementado pela Cooperação Alemã para o Desenvolvimento Sustentável (GIZ, sigla em alemão para *Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit - GmbH*), tem o prazer de cooperar com a Prefeitura de Santos no fortalecimento de sua agenda municipal de adaptação à mudança do clima.

Juntamente com a Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMAM), o projeto apoiou a elaboração do Plano Municipal de Conservação e Restauração da Mata Atlântica (PMMA) com lente climática; identificação e implementação de uma medida de Adaptação baseada em Ecossistemas (AbE) no morro Monte Serrat e a qualificação das discussões sobre arranjos institucionais. A respeito deste último, Santos se destaca por sua capacidade para inovação. A experiência do município no desenho de um novo arranjo institucional para a governança climática, que tomou em consideração os aspectos interdisciplinares e interinstitucionais inerentes aos processos decisórios sobre mudança do clima, torna a cidade uma referência para os demais municípios brasileiros.



O PACS é lançado em boa hora, consolidando e integrando os demais processos de avanço na agenda local de adaptação como o PMMA, a abordagem de Adaptação baseada em Ecossistemas e arranjos institucionais.

PAULA MOREIRA

Assessora Técnica do projeto “Apoio ao Brasil na Implantação da sua Agenda Nacional de Adaptação à Mudança do Clima” (ProAdapta)

Cooperação Alemã para o Desenvolvimento Sustentável - GIZ,
Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH.

O planejamento participativo das medidas de adaptação climática conjuntamente com a sociedade civil e igualdade de oportunidades entre homens e mulheres foi um aspecto fundamental na elaboração do PACS. Este processo certamente servirá para tornar a sociedade santista mais resiliente e, principalmente, tirar o PACS do papel.



IVAN MAGLIO

Coordenador da equipe técnica de consultores do Proadapta/GIZ,
Eng. Civil e Dr. em Saúde Ambiental, pesquisador
do Centro de Síntese - Cidades Globais do IEA-USP.

O PACS 2021-2050 é um instrumento estratégico de planejamento para a Adaptação Climática de Santos, que agrega valor à cidade, com o objetivo de torná-la resiliente aos riscos climáticos atuais e futuros. Para a sua formulação participativa, utilizou-se a melhor ciência disponível, a academia, os técnicos municipais e estaduais, a experiência da equipe da Defesa Civil de Santos, o apoio técnico da GIZ e uma sólida estrutura de governança representada pela Comissão Municipal de Adaptação à Mudança do Clima.



DANIELLE ALMEIDA DE CARVALHO

Bióloga e Mestra em Biodiversidade pela UNESP. Consultora ProAdapta/GIZ - responsável pela articulação do processo de desenvolvimento do PACS e inclusão de olhar sensível ao gênero



As iniciativas para o enfrentamento das mudanças do clima devem levar em consideração os impactos desproporcionais entre homens e mulheres, classe social e raça. Se isso não for levado em consideração, as ações de adaptação podem intensificar a desigualdade de gênero, social e racial. E o que queremos e precisamos é exatamente o oposto. As ações de adaptação podem e devem reduzir desigualdades para que nossa sociedade seja mais resiliente para encarar os desafios climáticos atuais e futuros

CRISTIANE OLIVEIRA DE MOURA

Georreferenciamento e Cartografia Digital. Consultora ProAdapta/GIZ



O PACS tem grande importância, pois chama a atenção não somente dos especialistas em mudança do clima, mas também interessa a qualquer pessoa que habita o planeta Terra, englobando conhecimentos na direção da preservação e proteção das florestas, dos direitos das comunidades tradicionais e das questões relacionadas a gênero e desigualdade.

PEDRO IVO CAMARINHA

Dr. pelo INPE. Consultor ProAdapta/GIZ - Análises Climáticas



As análises climáticas aplicadas seguem o estado da arte da ciência do clima e trazem informações customizadas valiosas para compreender quais são os maiores desafios que Santos enfrentará nas próximas décadas. Este é o primeiro passo para encontrarmos as melhores soluções e aumentar a capacidade de enfrentamento e resiliência do município.

VICTOR ZANETTI

Dr. pelo ITA. Consultor para Vulnerabilidade e Risco Climático. Consultor ProAdapta/GIZ

A versatilidade de índices multirrisco, como o Índice de Risco Climático e Vulnerabilidade Socioambiental (IRCVS), permite combinar, de forma prática e objetiva, os diferentes elementos (sociais, ambientais, climáticos, etc.) relacionados aos impactos que acontecem no território municipal historicamente (como os deslizamentos de terra, enxurradas, erosão costeira, etc.), resultando em mapas e análises que são fundamentais para avaliar e planejar um futuro mais resiliente e promover adaptação em diversas escalas, garantindo as melhores condições de vida para os municípios.



LEILA SORAYA MENEZES

Psicóloga, especialista em Resolução de Conflitos Socioambientais.
Consultora ProAdapta/GIZ - Governança Climática Local

Para enfrentar os desafios das mudanças do clima não basta a um município apenas o conhecimento dos problemas locais e riscos climáticos, vontade política e esforços de planejamento, o que, aliás, são fundamentais. É preciso, ainda, que o município renove os modos tradicionais de governar. É o que vimos acontecer em Santos.

O município tem buscado inovar no desenho de sua governança climática e essa novidade tem se mostrado uma ferramenta poderosa para transformar ideias em ações efetivas e concertadas para alcançar resiliência e sustentabilidade.

Santos entendeu, como poucos municípios no Brasil, que as mudanças do clima impactam rapidamente a complexidade de todos os sistemas locais, e que uma governança climática à altura requer, igualmente, a complexidade de interações entre múltiplos atores e setores que somente em sinergia podem entregar à cidade soluções múltiplas, respostas rápidas, pactuadas, coordenadas e sistêmicas. O desenho de seu novo arranjo institucional de governança climática destaca exatamente isso, que é da comunicação, cooperação e compromisso coletivo entre todas as partes do município que dependerá a implementação efetiva do Plano de Ação Climática de Santos (PACS) e, no final das contas, a adaptação da cidade às mudanças do clima. E, para os outros municípios que estão diante do mesmo desafio institucional, Santos mostra que o caminho da colaboração e sinergia é um caminho possível e necessário para o enfrentamento sistêmico e efetivo dos desafios climáticos.



FICHA TÉCNICA

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTOS

Prefeito: Rogério Santos

Vice-prefeita: Renata Costa Bravo

SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE (SEMAM)

Secretário Municipal: Márcio Gonçalves Paulo

SEÇÃO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS (SECLIMA)

Chefe da SECLIMA: Eduardo Kimoto Hosokawa

Amanda Francisco Prado

Greicilene Regina Pedro

COMISSÃO MUNICIPAL DE ADAPTAÇÃO À MUDANÇA DO CLIMA (CMMC)

Coordenador geral: Márcio Gonçalves Paulo

Coordenador técnico e executivo:
Eduardo Kimoto Hosokawa

Relatora: Glaucia Santos dos Reis

Adilson Luiz Gonçalves (SEPORT)

Ana Paula Nunes Viveiros Valeiras (SMS)

Carlos Tadeu Eizo (SESERP)

Cilícia Thelma dos Santos Souza (SECOM)

Edson Zeppini (GPM)

Eduardo Kimoto Hosokawa (SEMAM)

Eliana dos Santos Mattar (SEPORT)

Ernesto Kazuo Tabuchi (SEGOV)

Gabriel Miceli (FPTS)

Greicilene Regina Pedro (SEMAM)

Ilza Melo Nigra (SECOM)

José Antonio Oliveira Rezende (FPTS)

Marcos Pellegrini Bandini (DEPRODEC)

Nelson Gonçalves de Lima Junior (SEGOV)

Nilson da Piedade Barreiro (SIEDI)

Otávio Amato Souza Dias (SEDURB)

Pacita Lopes Franco (DEPRODEC)

Ronald Santos Lima (SIEDI)

Sinesio Veiga Domingues (SESERP)

Sonia Maria Tavares da Luz (SEDURB)

Vitor Camargo de Rosis (GPM)

COLABORADORES(AS) DA PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTOS

Agenildo Firmino de Abreu (CET SANTOS)

Aguinaldo Secco Júnior (SIEDI)

Ana Beatriz Alarcon Comelli (SEMAM)

Ana Paula de Oliveira Silva (SEMAM)

Annie Astolpho Teixeira (SEMAM)

Carla Guimarães Pupin (SEDURB)

Caroline Malagutti Fassina (SEMAM)

Daniel Onias Nossa (SESEG/DEPRODEC)

Euripedes Rodrigues Costa (SEMAM)

Fabiana Ramos Garcia Pires (SESERP)

Franco Cassol (SESEG/DEPRODEC)

Glaucus Renzo Farinello (SEDURB)

Jean Pierre de Moraes Creté (SIEDI)

João Luiz Cirilo Fernandes Wendler (SEMAM)

José Marques Carriço (SEGOV)

Juliana Maria de Souza Freitas (SEDURB)

Laura Cristina Ribeiro Pessoa (SEMAM)

Luciano Ricardo Azevedo Roda (SEDURB)

Mabel Gomes Moreira (SEMAM)

Marcos Pellegrini Bandini (SESEG/DEPRODEC)

Marcus Neves Fernandes (SEMAM)

Otávio Amato Souza Dias (SEDURB)

Pacita Lopez Franco (SESEG/DEPRODEC)

Paulo Antonio Fritelli (SIEDI)

Paulo Marco de Campos Gonçalves (SEMAM)



Equipe Técnica do PACS .

Rosana Alo Maluza Braga (SEDURB)
 Sandra Aparecida Santos Alves (SEMAM)
 Sandra Regina Pardini Pivelli (SEMAM)
 Talita Soares Reis (SEMAM)
 Thamyres de Carvalho Medina (SEMAM)
 Victor Arroyo da Silva Valle (SESEG/DEPRODEC)

COMISSÃO CONSULTIVA TÉCNICA ACADÊMICA (CCTA-CMMC)

Alexandra Franciscatto Penteado Sampaio (UNISANTA)
 Antonio Carlos Oscar Júnior (UERJ)
 Célia Regina de Gouveia Souza (IG/SP)
 Chou Sin Chan (CPTec/INPE)
 Débora Martins de Freitas (UNESP)
 Fabiano de Araújo Moreira (IG/UNICAMP)
 Gilberto Passos de Freitas (UNISANTOS)
 Ivan Maglio (IEA/USP)
 Jhannes Alberto Vaz (UNISANTOS)
 João Vicente Coffani Nunes (UNESP)
 José Antonio Marengo Orsini (CEMADEN)
 José Marques Carriço (UNISANTOS)
 Joseph Harari (IO/USP)
 Kelly Kawai (UNICAMP)
 Leila Soraya Menezes (PUC/SP)
 Lincoln Muniz Alves (CCST/INPE)
 Luci Hidalgo Nunes (UNICAMP)
 Luiz Eduardo Oliveira e Cruz de Aragão (DSR/INPE)
 Luiz Renato Prado (CONCIDADANIA)
 Mara Magenta (UNISANTA)
 Márcio Ackermann (PUC/SP)

Maria Fernanda Palanch Hans (UNIMONTE)
 Patrícia Dalsoglio Garcia (UNICAMP)
 Renan Braga Ribeiro (UNISANTA)
 Roberto Greco (UNICAMP)
 Rogério Lessa de Castro Carneiro (CEMADEN)
 Ronaldo Christofolletti (UNIFESP)
 Thiago Bezerra Corrêa (UNICAMP)
 Tiago Zenker Gireli (UNICAMP)

ASSESSORIA TÉCNICA: GIZ BRASIL

Deutsche Gesellschaft für Internationale
 Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
 Diretora de Projeto: Ana Carolina Câmara
 Assessora Técnica: Paula Franco Moreira
 Estagiária: Marília Bonfim

EQUIPE DE CONSULTORIA

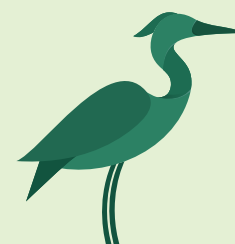
Coordenação Técnica e Executiva: Ivan Carlos Maglio
 Cristiane Moura
 Danielle Almeida Carvalho
 Lucas Neiva da Cunha
 Leila Soraya Menezes
 Pedro Ivo Camarinha
 Vitor Zanetti
 Wolfram Lange

REDAÇÃO E REVISÃO

Eloisa Beling Loose
 José Alberto Gonçalves Pereira

RELAÇÃO DE PARTICIPANTES DOS SEMINÁRIOS E OFICINAS.

A lista dos participantes está disponível no site da prefeitura: www.santos.sp.gov.br






PACS
Plano de Ação
Climática de Santos



PREFEITURA DE
Santos

SUMÁRIO EXECUTIVO



APRESENTAÇÕES:

Prefeito de Santos, Diretoria da GIZ Brasil, Secretário de Meio Ambiente, SECLIMA.

Ficha Técnica	12
1. Atualização do Plano Municipal de Mudança do Clima de Santos (PMMCS)	16
1.1. Breve caracterização do município de Santos	16
1.2. Formulação do Plano de Ação Climática de Santos (PACS)	19
2. Projetos existentes sobre adaptação climática	20
3. Análise das políticas públicas de Santos	26
4. O clima em Santos hoje e no futuro	30
4.1 Os estudos e prognósticos climáticos realizados para o PACS	31
4.2 Prognósticos para o aumento da temperatura	32
5. O Índice de Risco Climático e Vulnerabilidade Socioambiental (IRCVS)	34
5.1 Dados do IRCVS para o Cenário Futuro Pessimista	35
6. Processo de construção coletiva do PACS	40
6.1 Os seminários de 2018 e 2019	41
6.2 As oficinas para a validação dos resultados	42
7. O Plano de Ação Climática de Santos (PACS)	46
7.1 Visão, objetivos e princípios	46
7.2 Governança climática	48
7.3 Diretrizes, ações e metas de adaptação climática	49
8. Implementação do PACS	54
8.1 Planejamento, gestão e acompanhamento	54
8.2 Financiamento	55
8.3 Arranjo Institucional de Governança e Monitoramento	55
9. Conclusões e recomendações	58

1

ATUALIZAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE MUDANÇA DO CLIMA DE SANTOS



ALE ANDREAZZI

Figura 1. Imagem aérea de Santos. Fonte: SEMAM/PMS.

O município de Santos, no estado de São Paulo, possui um **Plano Municipal de Mudança do Clima de Santos (PMMCS)** desde 2016. A atualização do plano, agora com o nome de Plano de Ação Climática, deverá ser periodicamente atualizado, considerando o cenário de intensificação das mudanças climáticas, sistematicamente apontado nos últimos estudos do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, na sigla em inglês). Soma-se a isso a situação de alta vulnerabilidade climática de Santos, sobretudo associada aos riscos de elevação do nível do mar, eventos extremos de chuvas, resacas, deslizamentos de terra, picos de calor e, principalmente, às consequências socioambientais decorrentes de tais eventos.

O **Plano de Ação Climática de Santos (PACS)** busca implementar ações de curto (até 2025), médio (até 2030) e longo prazo (até 2050), alinhadas ao **Acordo de Paris**, à **Contribuição Nacional Determinada (CND) pelo Brasil no acordo** e à **Agenda 2030** da Organização das Nações Unidas (ONU) com seus 17 **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)**. O plano foi produzido mediante análise dos diagnósticos e prognósticos fornecidos pelo **Índice de Risco Climático e Vulnerabilidade Socioambiental (IRCVS)**, desenvolvido a partir das especificidades locais do território.

A visão de futuro construída a partir desse processo e que resultou no **PACS** pode ser resumida em: **“Santos como Cidade Inclusiva, Sustentável, Resiliente e Adaptada aos Riscos Climáticos e Carbono Neutra em 2050”**, reforçando a necessidade de uma cidade menos desigual e mais inclusiva, mais resiliente e preparada para responder aos impactos das mudanças climáticas até 2050. Dessa forma, espera-se que ela se torne uma cidade neutra em carbono e tenha sua capacidade adaptativa ampliada, com um desenvolvimento urbano sustentável para todos.

Este documento apresenta os principais tópicos do trabalho desenvolvido desde 2016, dando ênfase para o PACS 2050 e suas diretrizes para o futuro.

1.1 BREVE CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE SANTOS

A cidade de Santos tem como característica em sua área insular um território quase totalmente urbanizado e intensamente verticalizado. A área continental municipal, em sua maior parte, é coberta por áreas protegidas do Parque Estadual da Serra do Mar (PESM) e pela Área de Proteção Ambiental (APA) Santos Continente. As partes mais baixas voltam-se para o canal de Bertioiga, encontrando-se em processo de expansão por-

tuária e urbana¹. A cidade é, também, polo da Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS), formada por nove municípios. A área territorial do município é de 281.033 km² e a população totaliza 433.656 habitantes, a maior parte (99,3%) habitando a área insular da cidade.

A ocupação desordenada da cidade resultou em impactos ambientais e na alteração da dinâmica física da orla municipal. Nas áreas socialmente vulneráveis, o avanço das construções de palafitas destruiu porção substancial dos manguezais santistas, prejudicando a provisão de serviços ecossistêmicos. Não surpreende que a redução na proteção natural contra ressacas e tempestades tenha exposto os habitantes das palafitas e das áreas vizinhas ao mangue a eventos climáticos extremos. Em alguns bairros, alagamentos tornaram-se corriqueiros, mesmo sem chuva, uma vez que estão situados ao nível do mar, sujeitando-se à oscilação das marés.

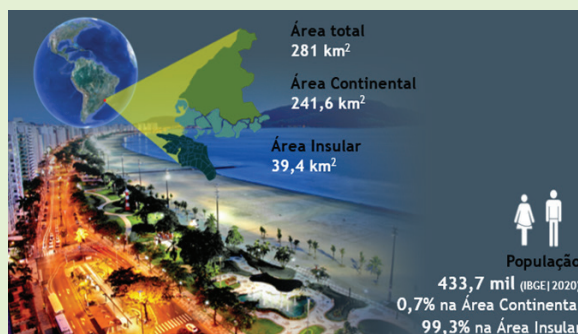


Figura 2. Dados sobre Santos. Fonte: SEMAM/IBGE (2020).

Há um histórico longo de desastres ocasionados por eventos climáticos extremos na região. O Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN) produziu uma Nota Técnica², na qual formulou um quadro-síntese dos grandes desastres acarretados pelas chuvas e deslizamentos na Baixada Santista, que tendem a se intensificar ainda mais com a mudança do clima:

1. Sousa Júnior (2015).

2. SEI/MCTI – Nota Técnica N° 737/2020/ SEI-CEMADEN

Quadro 1. Grandes desastres ocasionados por chuvas e deslizamentos na Baixada Santista. Fontes: IPT, IG, Defesa Civil de Santos, Guarujá e São Vicente³ (2020).

Ano	Municípios	Impactos	Localização
1928	Santos	80 mortes 8 casas soterradas Destruição de parte da Santa Casa de Santos	Escorregamento mobilizando cerca de 500.000 m ³ na encosta do Monte Serrat
1956	Santos	21 mortes 50 moradias destruídas	Vários escorregamentos nos Morros Santa Terezinha, Monte Serrat, Caneleira, Embaré e Marapé.
1956	Santos/ São Vicente	43 mortes 100 casas parcial ou totalmente destruídas	Escorregamentos em Santos e São Vicente
1978	Santos	100 pessoas atingidas, 13 mortes	Escorregamentos no Monte Serrat e Vila Progresso
1978	Santos	11 mortes e vários feridos	Escorregamentos no Morro Jabaquara e Nova Cintra
1979	Santos	13 mortes	Escorregamentos em Santos
1988	Santos/ São Vicente	1 morte 166 desabrigados 21 residências interditadas	Vários escorregamentos nos Morros Santa Terezinha, Monte Serrat, Caneleira, Embaré e Marapé
2005	Guarujá	2 mortes e 3 feridos	Vila Baiana
2020*	Guarujá/Santos/ São Vicente	45 mortes (Guarujá, Santos e São Vicente) 477 moradias interditadas (Guarujá)	Deslizamento no Morro do Macaco e Morro da Barreira do João Guarda, deslizamento no Morro do Fontana e deslizamento em Parque Prainha

*Dados parciais

3. Extraído de Nota Técnica n° 737/2020, publicada pelo CEMADEN em dezembro de 2020.

Tal contexto de vulnerabilidade climática constituiu o ponto de partida das ações de adaptação. Em 30 de novembro de 2015, por meio do Decreto nº 7.293, foi criada a **Comissão Municipal de Adaptação à Mudança do Clima (CMMC)**. É importante destacar que essa medida municipal antecedeu o Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima (PNA), instituído em 10 de maio de 2016, por meio da Portaria nº 150 do Ministério do Meio Ambiente (MMA).

A CMMC de Santos resultou do esforço de múltiplos atores a fim de complementar os trabalhos realizados em diferentes secretarias e setores (universidades e outras partes interessadas no tema), encarregando-se da elaboração e monitoramento do **Plano de Ação Climática de Santos (PACS)**.

Dadas as suas características sociais, ambientais e de risco climático, Santos tornou-se foco de atenção dos atores envolvidos nas ações de adaptação climática no Brasil. Em 2014, Santos foi selecionado como município-piloto no âmbito do projeto ProAdapta, liderado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), com apoio técnico e financeiro da Cooperação Alemã para o Desenvolvimento Sustentável (GIZ, sigla em alemão para *Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH*). Sua finalidade é apoiar o Brasil na implementação efetiva da agenda de adaptação às mudanças climáticas, visando aumentar a resiliência climática do país por meio de estudos de caso e modelos replicáveis para outras cidades.

Outra relevante iniciativa realizada em Santos foi o Projeto Metropole, financiado pelo Fórum Belmont e coordenado pelo CEMADEN, destinado a avaliar as medidas de adaptação às mudanças climáticas em áreas costeiras, elaborar cenários sobre a elevação do nível do mar para 2050 e 2100, avaliar o índice de capacidade adaptativa e definir soluções para situações extremas, conjuntamente com os stakeholders locais, que compreendem partes interessadas no tema, como universidades, especialistas independentes, gestores e técnicos de órgãos públicos, entidades do setor privado e organizações da sociedade civil⁴.

Os progressos alcançados pela equipe multidisciplinar do Metropole permitiram análises de cenários futuros que serviram de ponto de partida para importantes discussões, que atraíram a participação de inúmeras instituições da região. Porém, é preciso destacar que os resultados só

foram alcançados por terem recebido apoio irrestrito da Prefeitura Municipal de Santos (PMS), da Agência Metropolitana da Baixada Santista (AGEM) e dos vários segmentos da sociedade santista.

O PACS foi elaborado em consonância com a versão de 2016 do PNA, os planos setoriais de mitigação e adaptação do Brasil e as decisões sobre adaptação climática assumidas pelo Brasil no âmbito da Conferência das Partes (COP) da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC, na sigla em inglês). O PACS considerou o que constava no Plano Diretor de Desenvolvimento e Expansão Urbana, estabelecido pela Lei Complementar Municipal nº 1005/2018, particularmente em seu Título IV (Políticas Setoriais), Capítulo IV (Redução de Riscos) e artigo 152, o qual preconiza que o Plano Municipal de Redução de Riscos deverá considerar a integração com os diversos planos setoriais, particularmente com o Plano Municipal de Mudanças Climáticas.

O processo de formulação do PMMCS em 2016 foi coordenado pela CMMC com o apoio técnico do Projeto ProAdapta, contando com a participação de especialistas de diversos setores e da população. Convém ressaltar a sinergia existente entre as iniciativas em adaptação climática previstas no Plano e o arcabouço nacional e municipal para gestão de riscos e alertas a desastres naturais, sobretudo a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC), instituída pela Lei Federal nº 12.608, de 10 de abril de 2012, alinhada ao PNA.

Santos tem longa tradição no controle de riscos geotécnicos a partir dos trabalhos de Proteção e Defesa Civil do Estado de São Paulo. No final da década de 1970, o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) foi contratado para estudar as áreas de risco no município, avaliando a ocupação urbana no maciço central da ilha, o que resultou na primeira Carta Geotécnica do Brasil, lançada em 1980. Atualizada, ela serve até hoje de guia para a conservação dos morros de Santos, sendo uma referência para diversos outros trabalhos em regiões serranas tropicais do país.

Os estudos para o PMMCS de 2016 identificaram como principais impactos decorrentes das mudanças climáticas: erosão costeira, danos eventuais de parte da infraestrutura urbana, interrupções de operações portuárias, prejuízos à mobilidade urbana e ao sistema de drenagem, aumento das áreas de risco, alterações nos ecossistemas naturais e aumento do nível do mar.

Considerando o diagnóstico acima, as principais recomendações do Plano de 2016 foram as se-

4. Projeto Metropole - FAPESP (2015)

guintes: criação de uma base de dados municipais sobre mudanças climáticas; incentivo às iniciativas públicas e privadas para mitigação de emissões de gases de efeito estufa (GEE) e adaptação às mudanças climáticas; definição de metas de redução de emissões de GEE e o desenvolvimento de estratégias de mitigação e adaptação; implantar o monitoramento contínuo para prevenção de riscos climáticos em Santos; capacitar os agentes municipais e a população para enfrentar as situações de risco; introdução de medidas de eficiência energética e no uso dos recursos hídricos; e ampliação das áreas verdes e da resiliência urbana municipal às mudanças climáticas.

1.2 FORMULAÇÃO DO PACS

A revisão do PMMCS resultou na formulação do Plano de Ação Climática de Santos (PACS) e foi concluída em 2021. Tal processo ocorreu de forma participativa, com a realização de seminários abertos sobre adaptação climática em 2018 e 2019. O processo contou com a gestão executiva da Prefeitura Municipal de Santos, especialmente da Secretaria de Meio Ambiente (SEMAM), via Comissão Municipal de Adaptação à Mudança do Clima (CMMC).

O elemento central desta atualização foi a elaboração do **Índice de Risco Climático e Vulnerabilidade Socioambiental (IRCVS) para o território santista**. Sua finalidade é proporcionar uma visão estratégica para o enfrentamento das mudanças do clima. O IRCVS **incorpora os impactos climáticos tendenciais e futuros a partir dos prognósticos climáticos fornecidos por modelagens climáticas**, visando desenvolver o **PACS para os horizontes de 2025, 2030 e 2050**.

O IRCVS foi preparado tomando como base 20 modelos climáticos para a cidade de Santos, sendo um diferencial relevante para que as decisões políticas estejam alinhadas à realidade local. Foram esses mecanismos que permitiram o mapeamento das vulnerabilidades socioambientais no território santista e, conseqüentemente, a previsão de estratégias de adaptação mais efetivas para o município.

Espera-se aumentar a capacidade adaptativa e a resiliência aos impactos climáticos na cidade de Santos com a formulação e o aperfeiçoamento de políticas públicas municipais e processos de tomada de decisão para o planejamento, desenho e implementação de medidas de adaptação à mudança do clima.



2

PROJETOS EXISTENTES SOBRE ADAPTAÇÃO CLIMÁTICA



2. PROJETOS EXISTENTES SOBRE ADAPTAÇÃO CLIMÁTICA

Como parte da coleta de subsídios para elaboração do PACS, realizou-se um mapeamento das iniciativas de adaptação desenvolvidas no município. A seguir, listam-se projetos, em diferentes estágios de desenvolvimento, que contribuíram para a formulação do PACS.

As primeiras ações de adaptação executadas em Santos integram o projeto ainda em desenvolvimento sobre “Adaptação baseada em Ecossistemas (AbE): Implementação de Medida de AbE no Monte Serrat”. A AbE consiste no uso da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos como parte de uma estratégia geral de adaptação, a fim de ajudar as pessoas a se adaptarem aos efeitos adversos da mudança do clima. Sua metodologia possui como principais etapas a avaliação do risco climático, a identificação das medidas de adaptação, a priorização e seleção das medidas de adaptação, a implementação e o monitoramento e avaliação constantes.

O projeto envolve implantação e monitoramento de uma medida de AbE no Monte Serrat e está sendo desenvolvido em parceria entre a Prefeitura Municipal de Santos e o Projeto ProAdapta, convênio entre o Governo Alemão e o MMA, executado pela GIZ Brasil. Baseada nas orientações dos estudos que subsidiaram a elaboração do PMMCS, a iniciativa inclui a participação da comunidade e a capacitação de técnicos da gestão municipal para replicarem ou adequarem a metodologia de AbE em outras localidades da cidade.

No morro Monte Serrat, há remanescentes da Mata Atlântica, que auxiliam na contenção de encostas, na regulação do microclima, no bem-estar da população e no uso de plantas para fins medicinais. Devido ao seu histórico de desmatamento, ocupação desordenada e urbanização, a Mata Atlântica sofre com a alta fragmentação de seus remanescentes, que potencializam as ameaças da mudança do clima. As medidas de AbE representam uma das várias metodologias disponíveis para aplicar a estratégia de Soluções baseadas na Natureza (SbN).

Por meio do Departamento de Proteção e Defesa Civil (DEPRODEC) da Secretaria Municipal de



Adaptação baseada em Ecossistemas é o uso da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos como parte de uma estratégia geral de adaptação, a fim de ajudar as pessoas a se adaptarem aos efeitos adversos da mudança do clima./

Figura 3. Conceituação da AbE e de serviços ecossistêmicos. Fonte: ProAdapta Santos (2018).

Segurança (SESEG), a CMMC indicou uma medida de AbE no Monte Serrat como solução para ampliar a resiliência local, reduzindo o risco climático e oferecendo e ampliando os serviços ambientais e ecossistêmicos do remanescente de Mata Atlântica do morro aos moradores da região. O projeto junto à comunidade do Monte Serrat teve início em 2019 e sofreu interrupção a partir de fevereiro de 2020, em função das chuvas



Figura 4. Início do plantio de espécies nativas de Mata Atlântica nos morros da Área Insular. Fonte: SEMAM (2021).

torrenciais e, na sequência, da pandemia de covid-19, tendo sido reiniciado em meados de 2021.

Destaca-se no projeto o processo participativo, que promoveu oficinas focadas nas mulheres da comunidade do Monte Serrat. Os próximos passos foram a avaliação e aprovação do projeto junto à comunidade, desenvolvimento e seleção de indicadores para monitoramento do projeto e início dos plantios de espécies selecionadas. Devido ao contexto de pandemia, a articulação junto à comunidade foi suspensa. Assim, foi elaborada proposta de indicadores de gênero para a retomada da implementação do projeto, ainda aberta a sugestões e aprovação dos parceiros locais e consultores associados.

Após a realização do 1º Seminário da CMMC, em 2018, foram observadas algumas lacunas de informação sobre a vulnerabilidade às mudanças do clima em Santos. Diante deste cenário, decidiu-se executar duas etapas de pesquisa: 1) mapeamento de estudos e pesquisas existentes sobre vulnerabilidade às mudanças do clima no litoral paulista; e 2) identificação das áreas de conhecimento que necessitam de maior desenvolvimento, segundo os potenciais usuários e fornecedores de informações sobre mudanças do clima na região.

O mapeamento de estudos e pesquisas sobre vulnerabilidade às mudanças do clima foi realizado por meio de levantamento bibliográfico. Para a identificação das áreas de conhecimento que necessitam de maior desenvolvimento, foi aplicado um questionário aos pesquisadores,

além de encontros com a comunidade. Um encontro entre pesquisadores e funcionários do governo local possibilitou o levantamento de percepções de técnicos, acadêmicos e da população.

Segundo as conclusões do estudo, no litoral há predominância de estudos de movimentos de massa e ecologia e lacunas em pesquisas sobre populações vulneráveis e políticas públicas. Como principais barreiras à compreensão da vulnerabilidade às mudanças do clima, foram citadas: a transversalização/interdisciplinaridade do tema; a comunicação e o engajamento público; o compromisso político; a sensibilização do setor privado; o alinhamento de conceitos; o acesso a dados de instituições públicas; e a sinergia entre academia, setor público e sociedade civil. Entre as principais lacunas, estão a insuficiência de dados e estudos sobre drenagem, vulnerabilidade, projeções em escala local e base cartográfica geodésica; ausência de plano emergencial em Santos; articulação e sistematização de pesquisas; fontes de recursos financeiros; e o monitoramento. Grande parte dessas lacunas foi preenchida no PMMCS e subsidiaram a formulação do PACS.

No âmbito do Projeto ProAdapta, examinaram-se os modelos de arranjo institucional (político e científico) para aplicação no PACS, compostos por múltiplos atores e setores, além de modelos de governança da política ambiental e de mudança do clima para subsidiar os tomadores de decisão no nível municipal e regional e contribuir com a ampliação de sua capacidade de

governança para gerenciar os desafios associados às mudanças do clima e aumentar a resiliência local. O trabalho utilizou como método de pesquisa estudos comparativos a partir da análise de dez casos nacionais e dez casos internacionais. Para isso, houve revisão sistemática de políticas, sites oficiais e artigos científicos revisados por pares.

O estudo identificou aspectos institucionais que condicionam a capacidade de governança do clima municipal, dificultando ou favorecendo o planejamento, as tomadas de decisões, a implementação e a gestão administrativo-política da adaptação às mudanças do clima. Como resultado, foi possível identificar os modelos de arranjo institucional voltados à governança do clima municipal que mais sejam aderentes à Santos e aos municípios brasileiros.

Nos casos estudados, detectaram-se oito fatores relevantes que geram oportunidades de tomada de decisão, planejamento e implementação da adaptação às mudanças do clima:

1. Impactos, exposição e vulnerabilidade aos impactos;
2. Custos econômicos;
3. Governança climática movida pela necessidade de responder aos múltiplos desafios do clima;
4. Interface, integração e sinergia com políticas existentes;
5. Influência de diferentes atores e processos participativos;
6. Redes e cogeração de conhecimentos;
7. Redes de suporte e acesso a recursos e financiamentos; e
8. Governança climática movida pelo horizonte de transformação e inovação.

Este estudo conseguiu observar, nos casos analisados, os fatores geradores de barreiras à adaptação climática. Assim, com maior ou menor clareza, pode-se identificar nos arranjos institucionais estudados: incertezas associadas às mudanças do clima; fatores institucionais e de gestão; falta de financiamento e de instrumentos de investimento; falta de liderança, capacidade técnica e vontade política; dificuldades no envolvimento de stakeholders e parcerias; dificuldades na implementação real das políticas de adaptação; e ausência ou excesso de marcos regulatórios.

Outro projeto associado à adaptação climática é a elaboração do Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica (PMMA) de Santos, aprovado em 2021 pelo Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente (COMDEMA, Resolução 03/2021). O PMMA de Santos é um plano de ação lastreado juridicamente, um marco regulatório para a conservação e a recuperação do bioma na esfera municipal. Para isso, foi necessário o reconhecimento das contradições e de inclusão de mecanismos no plano diretor e em outros planos que envolvem a ação do território para conservação da Mata Atlântica, levando-se em conta que o bioma é um grande ativo do município e reforça a sua vocação ao turismo.

O PACS e o Plano Municipal de Redução de Risco (PMRR), especialmente suas ações e medidas de adaptação, estão contemplados no PMMA por meio de medidas de AbE: manguezais e restingas, topos de morros e encostas, áreas verdes urbanas e áreas continentais inundáveis. Tais medidas destinam-se à ampliação da resiliência do município às mudanças climáticas.

As medidas de adaptação sob a perspectiva da AbE propostas no Plano de Ação do PMMA foram subsídios para a formulação das diretrizes, metas e ações para o **Eixo de Resiliência e Adaptação baseada em Ecossistemas do PACS**.

Destaca-se como marca do PACS a inserção da ótica de gênero, que incorpora a aplicação do 5º Objetivo para o Desenvolvimento Sustentável (ODS 5), "Igualdade de Gênero", com foco na promoção do empoderamento de mulheres e meninas para que possam atuar na busca pelo desenvolvimento sustentável por meio de participação na política, economia e tomada de decisão.

No caso de Santos, segundo dados do PACS obtidos a partir do Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS) de 2010, havia 45,7% de mulheres com idade inferior a 30 anos entre as chefes/responsáveis de/pelas domicílios/famílias em regiões classificadas como de alta e muito alta vulnerabilidade. Além das mulheres, as crianças também compõem um grupo vulnerável, uma vez que a porcentagem daquelas com idade abaixo de seis anos residindo em regiões de alta/muito alta vulnerabilidade é de 23,1% do total da população desses grupos.

Segundo o IPVS paulista, as regiões de Santos onde se concentra a população em maior vulnerabilidade, muitas vezes em ocupações irregulares, incluem as áreas estuarinas, que apresentam ecossistemas de manguezais, e de morros, em que predomina a floresta ombrófila densa (tam-

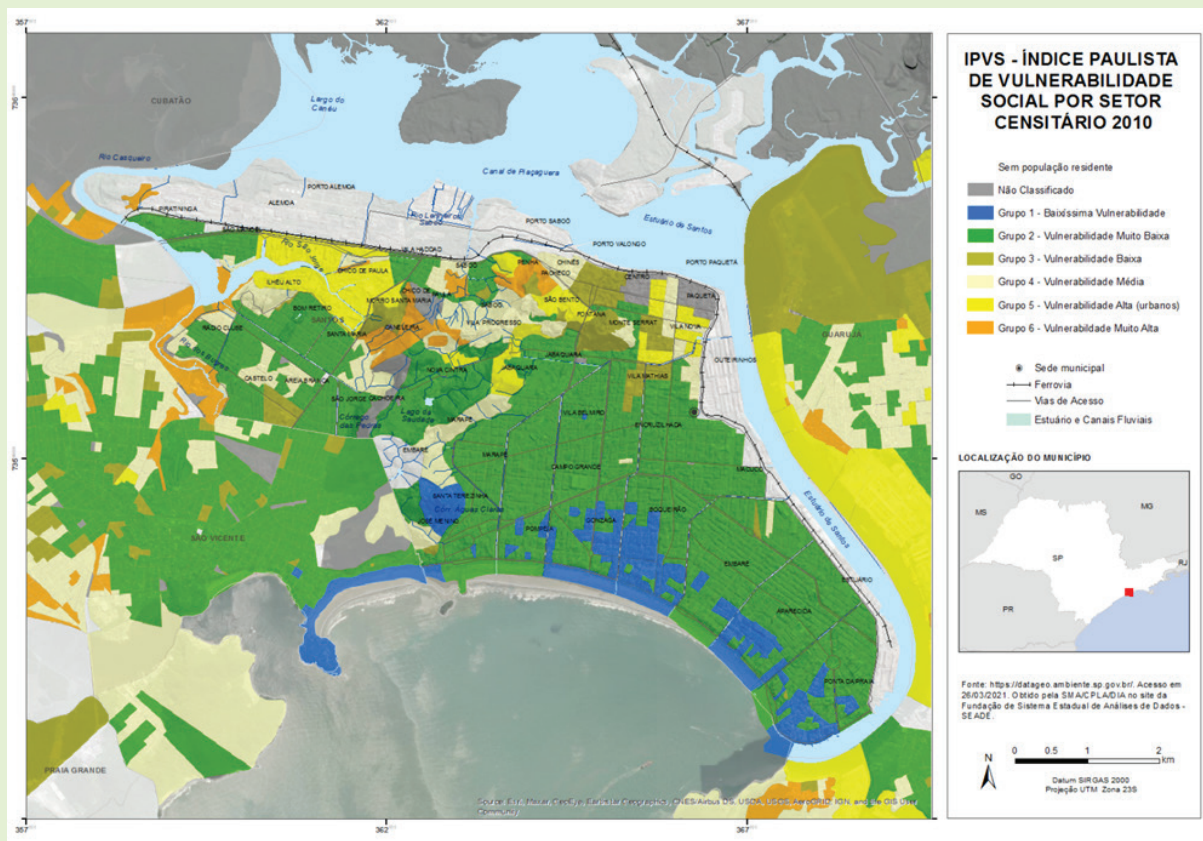


Figura 5. Mapa de Vulnerabilidade Social em Santos, Setor Censitário. Fonte: IPVS (2010).

bém conhecida por floresta tropical pluvial). A conservação e recuperação da Mata Atlântica pode contribuir para propiciar segurança alimentar e até geração de renda, considerando o desenvolvimento de atividades sustentáveis e compatíveis com a conservação e/ou recuperação do bioma.

Já o Projeto Metropole, financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP)⁵, tem como finalidade avaliar as estratégias de adaptação, considerando as projeções sobre a elevação do nível do mar ante as opções de adaptação e de financiamento que podem facilitar ou dificultar a adaptação no município de Santos.

Um importante resultado do estudo foi a projeção do aumento do nível do mar, elaborada exclusivamente para as condições de Santos. Para o ano de 2050, o cenário otimista projeta aumento de 0,18 metro sobre um evento extremo com tempo de recorrência de 1%, ou seja, com pro-

babilidade de 1% de acontecer em cem anos. O segundo cenário, considerado pessimista, projeta elevação de 0,23 metro. Considerou-se, ainda, o cenário global mais crítico (RCP 8.5) projetado pelo IPCC, que indica aumento de 0,30 metro.

Para 2100, o cenário otimista projeta acréscimo de +0,36 metro sobre um evento extremo com tempo de recorrência de 1%, ou seja, com probabilidade de 1% de acontecer em 100 anos. Para o segundo cenário, considerado pessimista, a projeção indica elevação de 0,45 metro. Pelo cenário de referência, a previsão aponta 1 metro de aumento, considerando a visão macro do 5º Relatório do IPCC, 2015.

O cenário “sem ação” forneceu uma estimativa inicial dos possíveis custos até 2100 para as regiões vulneráveis de Santos. Modelos com várias “opções de adaptação”, incluindo fortificação, relocação e acomodação no território municipal, mostraram cenários distintos que poderiam justificar a tomada de decisão para mitigar os impactos das inundações devido ao aumento do nível do mar frente a eventos extremos, como ressacas e tempestades.

A análise foi limitada ao setor imobiliário e a um número gerenciável de cenários de inundação,

5. O projeto é intitulado: “Uma estrutura integrada para analisar tomada de decisão local e capacidade adaptativa para mudança ambiental de grande escala: estudos de caso de comunidades no Brasil, Reino Unido e Estados Unidos”.

portanto, as opções de adaptação consideradas são simplificações e podem subestimar os custos de possíveis eventos futuros, por exemplo, impactos na infraestrutura municipal e no sistema municipal de saúde, incluindo perda de equipamentos públicos essenciais como os hospitais.

Segundo dados do Projeto Metropole, os prejuízos poderão atingir quase R\$ 1,3 bilhão, caso nada seja feito para minimizar a destruição provocada por esses eventos e o mar suba 45 centímetros até 2100, conforme prevê o cenário mais pessimista. Entretanto, as perdas acumuladas poderão se restringir a R\$ 200 milhões ao longo das próximas oito décadas se o município implementar um rol de ações paliativas, como o alargamento das praias, a dragagem de áreas assoreadas, o restauro e a preservação de mangues e o reforço estrutural de paredes de contenção do mar.

A dinâmica das praias na Baía de Santos sofre grandes alterações nos últimos 50 anos, consequência de intervenções humanas aliadas à ocupação desordenada da linha de costa. É o caso da Ponta da Praia, com um histórico de retração da linha de costa acentuado, causando muitos prejuízos à Prefeitura, principalmente nos grandes eventos de ressaca. Isso decorre em boa parte de sua localização próxima à embocadura do Estuário Santista, no qual se localiza o Porto de Santos

Logo, a região da Ponta da Praia encontra-se atualmente em condições críticas de erosão, visto que a faixa de areia é praticamente inexistente e a PMS tem promovido intervenções emergenciais no local, tais como alimentação artificial com areia retirada de dentro dos canais 2 e 3 e colocação de pedras junto aos muros de praia para tentar proteger as estruturas existentes.

O projeto-piloto para Monitoramento e Mitigação dos Efeitos Erosivos da Ponta da Praia – Geobags, realizado pela Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual de Campinas (FEC/UNICAMP), teve início a partir do diagnóstico que constatou recuo significativo do perfil praiial a partir de 2010, mudança de direção das ondas que incidem na região da Ponta da Praia e incoerência entre resultados observados em campo e dados obtidos em modelos matemáticos.

A solução proposta para a Ponta da Praia foi uma iniciativa de baixo impacto e fácil remoção, de forma a ampliar os conhecimentos sobre a dinâmica local e diminuir os prejuízos causados quando há invasão da água do mar junto à infraestrutura urbana existente no local, além do monitoramento da obra implantada para ampliar o conhecimento sobre os impactos nas áreas adjacentes e indicar intervenções definitivas para as regiões mais afetadas e/ou de interesse do município. O projeto-piloto, confeccionado com geotubos submersos, constitui-se em solução econômica e ambientalmente interessante em comparação com soluções convencionais.

O caso específico da Ponta da Praia de Santos permitirá, a partir de seu monitoramento, preencher as lacunas de conhecimento em relação ao comportamento dos agentes hidrodinâmicos que vêm provocando um intenso processo erosivo na região. Entre seus objetivos, podem ser mencionados os seguintes: reduzir de maneira significativa a velocidade das correntes de maré que se direcionam para a embocadura do estuário santista no trecho entre a obra e a linha de costa, principalmente no ciclo de enchente, o que não só impediria o acúmulo de sedimentos atrás da obra, como poderia induzir a forma-

Figura 6. Perfil praiial erodido após evento de ressaca de setembro 2016. Fonte: Projeto-piloto Ponta da Praia (2016).





ção de uma cava na região; servir de proteção e dar suporte ao acúmulo de sedimentos que se espera que aconteça entre a obra proposta e a linha de costa atual; e permitir uma adequada circulação da corrente superficial, evitando assim a deterioração da qualidade da água e, conseqüentemente, da condição de balneabilidade junto à obra.

Caso a resposta do ambiente à introdução do projeto-piloto proposto não seja favorável, a remoção da estrutura terá custo mínimo e não causará qualquer impacto à região, uma vez que o material de enchimento dos geotubos apenas retornaria para o sistema costeiro. Ainda assim, os resultados obtidos desta análise possibilitarão propor novas intervenções, com maior chance de solucionar os problemas verificados na região.

Por outro lado, caso o ambiente responda conforme esperado, o piloto proposto poderá se configurar como uma solução definitiva para o trecho em que foi instalado, podendo ser replicado para os quase três quilômetros compreen-

didados entre a Ponta da Praia e o canal 4, cessando de maneira definitiva o recuo que a linha de costa vem sofrendo na região. Os efeitos seriam positivos, envolvendo a proteção da orla e dos equipamentos urbanos nela instalados ante a ação das ressacas, sem que, para isso, o santista tenha que se conformar com uma mudança significativa na vista da baía, na característica da arrebatção das ondas ou nas condições de balneabilidade das praias locais.

Os dados obtidos por meio do monitoramento apresentados até 2021, na análise da evolução da linha zero definida nas Cartas Náuticas pela Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN), ressaltam que a linha zero está avançando em direção ao mar no trecho localizado no revestimento da obra, comprovando que a obra está lentamente contribuindo para devolver a parte emersa da praia no local. Ao mesmo tempo, a região não protegida continua recuando em direção à linha da costa e precisou de alimentações artificiais de areia para controlar o recuo.

3

ANÁLISE DAS POLÍTICAS PÚBLICAS DE SANTOS



3. ANÁLISE DAS POLÍTICAS PÚBLICAS DE SANTOS

A análise das políticas públicas municipais (legislações, políticas setoriais e programas) buscou identificar a compatibilidade, assim como eventuais conflitos e lacunas, a partir do entendimento de que a política de mudanças climáticas é transversal às demais políticas. Segundo a Constituição Federal, a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA) e o Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima (PNA), as ações voltadas às questões ambientais devem se dar por meio da integração de políticas, considerando os diversos níveis de governo, setores e as características territoriais que ultrapassam as fronteiras de estados e municípios.

Em 2018, o IPCC avaliou os impactos do aquecimento global de 1,5 °C acima dos níveis pré-industriais e das trajetórias globais de emissão de gases de efeito estufa no contexto do fortalecimento da resposta global à ameaça do clima, desenvolvimento sustentável e esforços para erradicar a pobreza. Neste documento, são apre-

sentadas orientações para atender ao limite de 1,5°C no aumento da temperatura média da Terra até 2100, destacando-se as diretrizes de adaptação para o Planejamento Urbano, Infraestrutura e Transporte, Edifícios e Eletrodomésticos, Uso do Solo Resiliente ao Clima, Infraestrutura Urbana Verde e Serviços⁶.

Em razão de tais parâmetros, foi realizada uma análise crítica sobre os aspectos convergentes e os aspectos com conflitos potenciais presentes nas políticas públicas e legislações setoriais, em especial nas políticas ambientais e de planejamento urbano municipal com vistas a verificar pontos de aperfeiçoamento das mesmas e/ou aspectos a serem introduzidos como diretrizes e eixos estratégicos do PACS. Apesar desta transversalidade das políticas setoriais não ter ocorrido de maneira completa, algumas ações já são observadas, como a inclusão de um capítulo específico sobre mudanças climáticas em seu Pla-

6. Relatório Especial - Aquecimento Global de 1,5°C - IPCC (2018).

no Diretor⁷ e na Lei de Uso e Ocupação do Solo⁸, ambos de 2018.

O objetivo desta análise foi identificar o contexto atual do município, observando o cenário legal em que está inserido, e compilar as políticas, programas, projetos e recursos já existentes **com potencial de influenciar o desenvolvimento da resiliência climática, bem como políticas, planos e projetos que podem representar conflitos com a agenda de clima, em uma avaliação das forças e fraquezas do município para implementar o Plano de Ação Climática.**

Verificou-se a compatibilidade do PMMCS com as seguintes legislações municipais e políticas setoriais e programas:

- Plano Diretor de Santos, Legislações de Uso e Ocupação do Solo das Áreas Insular e Continental e Código de Edificações;

7. Plano Diretor de Desenvolvimento e Expansão Urbana - Lei complementar nº 1.005, de 16 de julho de 2018. Está em processo de revisão em 2021.

8. Lei de Uso e Ocupação do Solo Insular - Lei complementar nº 1.006, de 16 de julho de 2018. Está em processo de revisão em 2021.

- Plano Municipal de Redução de Riscos (PMRR) e Carta de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais e Inundações (março de 2014);
- Plano Municipal de Contingência para Ressacas e Inundações - Decreto Nº 7.804 de 06 de julho de 2017;
- Legislação de Licenciamento Municipal;
- Programa de Educação Ambiental;
- Plano Municipal de Habitação;
- Plano Municipal de Regularização Fundiária;
- Plano Municipal de Saneamento Básico (ver localização de infraestruturas);
- Plano Municipal de Mobilidade;
- Plano de Desenvolvimento e Zoneamento do Porto de Santos (PDZPS);
- Zoneamento Ecológico-Econômico da Baixada Santista (ZEE-BS);
- Plano de Bacia Hidrográfica da Baixada Santista.

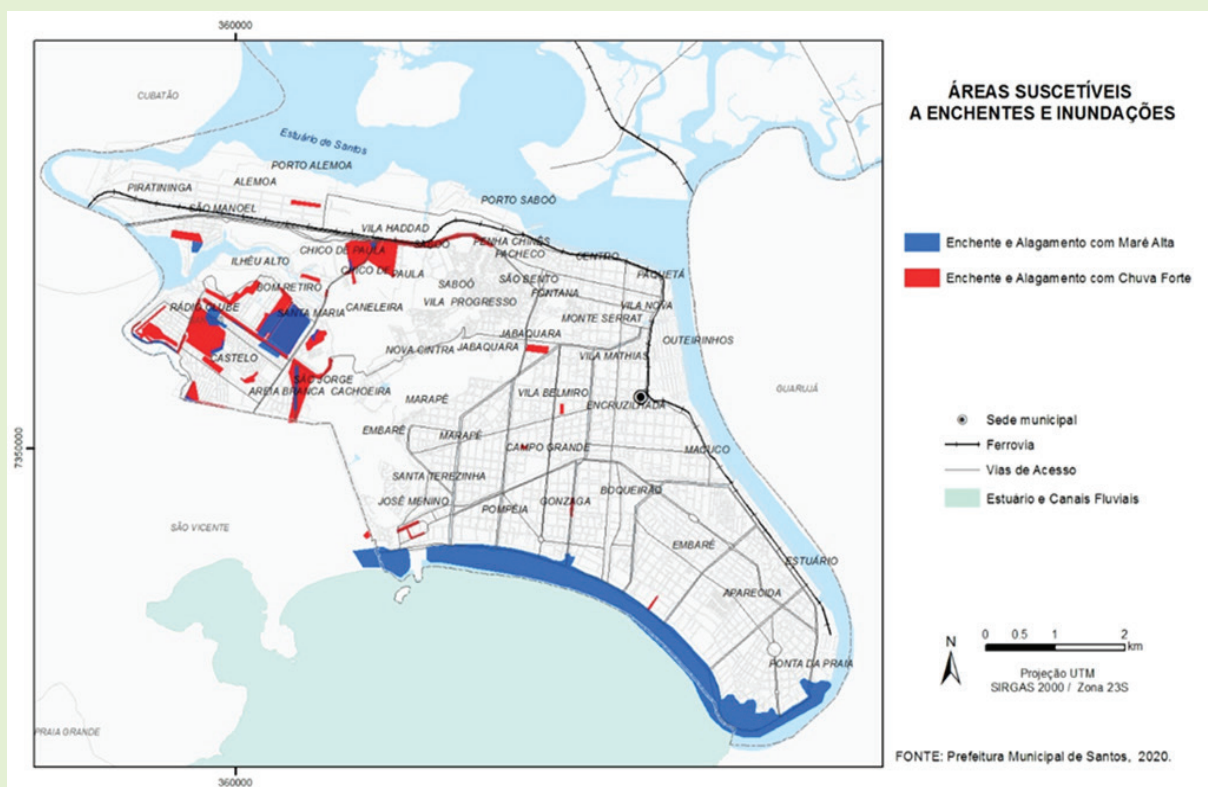


Figura 7. Áreas Suscetíveis a Enchentes e Inundações. Fonte: Plano Municipal de Contingência para Ressacas e Inundações (2017).

Salienta-se ainda que a Política de Defesa Civil está expressa em vários estudos e mapeamento de risco do Plano Municipal de Redução de Risco (PMRR), Áreas Suscetíveis a Enchentes e Inundações e do Plano Municipal de Contingência Para Ressacas e Inundações (PMCRI), fato que demonstra como a cultura da prevenção a riscos já está presente nas políticas municipais em Santos.

As sínteses completas da análise de cada documento podem ser encontradas no site da Prefeitura⁹. Ressaltam-se as seguintes recomendações:

- Inclusão das orientações e diretrizes do PACS e do Índice de Risco Climático e Vulnerabilidade Socioambiental (IRCVS) em diferentes legislações, a fim de que áreas

9. Disponível em: <https://www.santos.sp.gov.br/?q=projeto/plano-municipal-de-mudanca-do-clima-de-santos>

críticas passem a ser objeto de medidas de adaptação climática, em função dos impactos climáticos tendenciais e prognosticados;

- Reforço do monitoramento meteorológico e da aplicação das orientações dos Mapas de Suscetibilidades, Cartas Geotécnicas e do Plano Municipal de Redução de Riscos (PMRR), que são subsídios importantes para o PACS;
- Alinhamento de parâmetros urbanísticos previstos na Lei de Uso e Ocupação do Solo com as áreas mais vulneráveis, além de consideração dos Mapas de Suscetibilidades, das Cartas Geotécnicas e do PMRR;
- As interferências e impactos no clima decorrentes da geração de GEE no município e as respectivas medidas mitigadoras e compensatórias são examinados no contexto dos estudos ambientais listados no artigo 45 da Lei Complementar Municipal nº 729, de 11 de julho de 2011 (Lei de Uso e Ocupação do Solo da Área Continental). As medidas de adaptação



aplicadas a empreendimentos públicos e privados, quando definidas no Plano de Ação Climática de Santos, deverão ser requeridas no âmbito do Licenciamento Ambiental;

- O Plano Municipal de Contingência para Ressacas e Inundações é fundamental para a formulação do IRCVS. A estrutura de gestão é vital para a implantação de ações preventivas e de defesa civil para Santos, inclusive para a implementação do PACS. É preciso fortalecer a estrutura de Proteção e Defesa Civil para que ela possa operar como braço executivo da CMMC;
- Considerando que o sistema de mobilidade e transporte é um setor relevante em termos de geração de GEE, recomenda-se a inserção de diretrizes para a redução de emissões no sistema municipal de transportes, em particular na frota de ônibus;
- O Programa de Regularização Fundiária deverá se sintonizar com as áreas críticas de risco identificadas no âmbito do Plano de Ação Climática e no PMRR, visando evitar regularizações em locais sujeitos a riscos geotécnicos e a impactos climáticos baseados nos eventos prognosticados no PACS;
- No contexto do planejamento metropolitano da Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS), recomenda-se a realização de um inventário de emissões de GEE, um plano de mitigação das mudanças climáticas e a implementação do Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado (PDUI) da Baixada Santista, que estimule a integração das ações comuns de interesse metropolitano nas áreas de Desenvolvimento Urbano e Habitação, Saneamento e Meio Ambiente, Mobilidade e Logística, Planejamento e Desenvolvimento Econômico e Políticas Sociais;
- Todas as infraestruturas de saneamento básico apresentam interfaces com as questões climáticas. Os prognósticos do Plano de Ação Climática de Santos introduziram novos elementos para o planejamento e para a adaptação desses sistemas, seja em nível local ou metropolitano, para lidar com a possibilidade de escassez de água no futuro, por exemplo.

Esta análise permitiu avançar na formulação de ajustes das diferentes políticas e planos municipais que incidem no município de Santos, visando às ações de adaptação climática em todas as escalas de planejamento.

4

O CLIMA EM SANTOS HOJE E NO FUTURO



4. O CLIMA EM SANTOS HOJE E NO FUTURO

As análises climáticas produzidas para o presente trabalho tiveram por objetivo desenvolver serviços climáticos que gerassem resultados para serem incluídos no desenvolvimento do Índice de Risco Climático e Vulnerabilidade Socioambiental (IRCVS) para Santos, especificamente no que diz respeito à quantificação de eventos extremos de chuva e temperatura. Os dados apresentados nesta seção resultam de modelagem climática desenvolvida com dados do município de Santos.

Todas as bases de dados climáticos utilizadas neste trabalho foram adquiridas de duas fontes distintas: a primeira delas por meio de um produto desenvolvido para a própria GIZ, no âmbito do ProAdapta, chamado “Criação de Repositório de Dados Climáticos: dados observacionais e modelagem climática”, e a segunda proveniente do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), totalizando 20 modelos climáticos, com resoluções variando entre 5 km² e 44 km².

Neste trabalho, o período de referência (também chamado de baseline) foi definido entre

1976 e 2005, servindo de parâmetro comparativo com os resultados de modelagem do clima futuro. Um dos objetivos da análise climática é esclarecer quais as perturbações que o aquecimento global pode causar no clima local durante as próximas décadas, depois relacioná-las aos riscos climáticos por meio do cálculo do IRCVS. As análises climáticas foram divididas em três períodos futuros: 2021 - 2050, 2051 - 2080 e 2081 - 2100, embora o foco para o direcionamento do PACS no longo prazo seja o horizonte temporal até 2050.

O objetivo da análise climática para o PACS foi identificar e mensurar ameaças climáticas de temperatura e precipitação relacionadas diretamente aos principais riscos climáticos de Santos, organizando estas informações para que possam ser usadas nos cálculos do IRCVS. Tal índice reúne um conjunto de fatores e ameaças territorializadas no município em análise.

Entre as cinco dimensões avaliadas pelo IRCVS, as informações obtidas nesta etapa buscaram preencher as lacunas do conhecimento relacionadas a duas dimensões específicas: i) a que avalia os impactos relacionados aos deslizamentos de terra; e ii) a que avalia os impactos relaciona-

dos às inundações bruscas, enxurradas e alagamentos. Para estes dois casos, métricas customizadas de eventos que ultrapassaram limiares críticos de precipitação foram desenvolvidas, tanto para o período de referência (1976-2005), quanto para os períodos futuros (2021-2050; e 2051-2080), em diferentes cenários de emissões, que podem ser intitulados como: otimista (RCP 2.5), realista (RCP 4.5) e pessimista (RCP 8.5)¹⁰.

Estes cenários sugerem níveis distintos de aquecimento da atmosfera, que dependem das possíveis trajetórias de emissões nas próximas décadas. É comum utilizar estes diferentes cenários para avaliar os impactos possíveis da mudança do clima, visto que não se sabe com segurança plena se os acordos internacionais serão cumpridos e que tecnologias surgirão.

Por fim, havia também a necessidade de utilizar dados de temperatura com o intuito de encontrar informações a respeito de ondas de calor e eventos extremos de temperatura elevada. Como estas situações envolvem uma menor complexidade para obter as informações desejadas, utilizou-se os índices de eventos extremos de temperatura, comumente utilizados pelo IPCC, como parâmetro para as análises.

4.1 OS ESTUDOS E PROGNÓSTICOS CLIMÁTICOS REALIZADOS PARA O PACS

A partir da análise de 20 modelos climáticos customizados para a realidade municipal, é possível sublinhar que os sinais das mudanças climáticas em Santos apontam para:

- Intensificação dos eventos extremos de chuva que acontecem durante 72 horas, tanto em frequência quanto em magnitude, sugerindo que ocorrerão mais eventos que deflagram deslizamentos de terra;
- Quanto maior a severidade desses eventos, maiores são as evidências a respeito desse aumento, independentemente do cenário de aquecimento, sugerindo que haverá mais condições para eventos de deslizamentos de terra generalizados, além de inundações de médio e grande porte;

10. Cenários de emissões: otimista (RCP 2.5), realista (RCP 4.5) e pessimista (RCP 8.5). Os RCPs (caminhos representativos de concentração) são calculados com base no número de reflexão de radiação, ou seja, a capacidade de dissipar calor em cada um dos cenários de aumento de temperatura utilizados pelo IPCC, 2015..



- Aumento da frequência de eventos mais extremos será inevitável à medida que se concretizarem as previsões de elevação na temperatura média global. Quanto mais alta a temperatura média global, mais frequentes e intensos os eventos extremos de precipitação se tornarão;
- Maiores incertezas atrelam-se ao aumento da frequência e da magnitude desses eventos. Estas incertezas são mais acentuadas para os horizontes temporais mais distantes;
- Por outro lado, os resultados sugerem que este aumento deve ser observado já nas próximas três décadas (2021 - 2050), principalmente os eventos acima de 127 mm/72h e, sobretudo, os acima de 220 mm/72h;
- Até 2050, são esperados incrementos moderados nesses tipos de chuva potencialmente deflagradores de eventos geohidrológicos, independentemente da trajetória de emissões. Após esta data, o cenário “realista” (RCP 4.5) sugere aumento relativo mais brando, enquanto no cenário “pessimista” (RCP 8.5) estas chuvas continuam crescendo na mesma proporção até o final do século, normalmente sugerindo o dobro do aumento que o cenário “realista” (RCP 4.5) indica para 2100.
- Os resultados também sugerem que haverá impactos na distribuição temporal das chuvas, sendo que os eventos de chuva mais fraca e que acontecem ao longo de vários dias chuvosos tendem a acontecer com menor frequência, ao passo que os eventos de chuva forte serão cada vez mais intensos (volumosos e em poucos dias e horas). Além do mais, os dias chuvosos tendem a ser separados por uma maior sequência de dias de estiagem, provavelmente com dias muito mais quentes que o normal.

4.2 PROGNÓSTICOS PARA AUMENTO DA TEMPERATURA¹¹

De maneira geral, até 2050 é esperado que haja um leve aumento dos eventos extremos de precipitação e de temperatura, independentemente de qual cenário de emissões predominará globalmente, considerando os cenários realista (RCP 4.5) e pessimista (RCP 8.5). A partir de 2050 e até o final do século, as trajetórias de emissões indicaram uma maior relação com os eventos extremos de temperatura, sendo que o cenário realista indica uma estabilização dos aumentos entre 2050 - 2100, enquanto o cenário pessimista sugere a continuidade do aumento da frequência e magnitude dos eventos extremos de temperatura, principalmente no que diz respeito aos

11. Embora produzidos no processo de elaboração do PACS, os estudos sobre temperatura não foram utilizados no Índice de Risco Climático e Vulnerabilidade Socioambiental (IRCVS). Os resultados auxiliaram na definição das diretrizes do PACS.

“períodos quentes” e ondas de calor.

Para estes casos, os resultados das análises de temperatura foram os mais alarmantes, haja vista que para 2060 é esperado que a frequência anual destes eventos passe de 1 para pelo menos 7, além de 75% de probabilidade de alcançar a marca de 20 eventos anuais no fim do século. Já para as análises de precipitação, entre 2050 - 2080, o cenário de emissões que prevê um menor aumento de temperatura global (RCP 4.5) não garante que haverá menos eventos extremos de chuva quando comparado com o cenário de maior aquecimento (RCP 8.5). As análises mostraram que, para cada limiar avaliado, os dois cenários indicam sempre o aumento da frequência de eventos, mas não há consenso sobre qual deles é o pior cenário, ou seja, o que indicaria a maior quantidade de eventos extremos.

De qualquer forma, é possível concluir que os impactos da mudança do clima em Santos são mais evidentes quanto maior for a severidade do evento analisado, destacando-se aqueles que ultrapassam limiares de 220 mm/72h, visto que





podem aumentar sua frequência de um evento a cada 15 anos para um a cada cinco anos já nas próximas três décadas, sob um alto nível de confiança (acima de 80%). Este tipo de evento está relacionado à deflagração de deslizamentos de terra de maneira generalizada e/ou de grande porte, podendo causar diferentes impactos para o município, seja na forma de prejuízos econômicos ou de perdas humanas.

Para os eventos relacionados com inundações bruscas, enxurradas e alagamentos, também há sinalização de aumentos consideráveis tanto na frequência quanto na magnitude, o que também poderá trazer diversos transtornos e impactos se medidas de adaptação e redução de risco não forem implementadas. Além disso, os resultados também sugerem que haverá impactos na distribuição temporal das chuvas, sendo que os eventos mais brandos e que acontecem ao

longo de vários dias chuvosos tendem a acontecer menos, ao passo que os eventos se tornarão cada vez mais intensos (volumosos e em poucos dias e horas), além de que os dias chuvosos tendem a ser separados por uma maior sequência de dias de estiagem, provavelmente com dias muito mais quentes que o normal.

Portanto, este estudo permitiu quantificar diferentes perturbações climáticas causadas pelo aquecimento global projetado para as próximas décadas, mas ressaltando que os eventos mais extremos, de temperatura e de precipitação, devem ser observados com muita atenção. É de suma importância que estas informações sejam incorporadas em análises complementares para que seja possível inferir com maior precisão a questão dos impactos potenciais associados e, assim, encontrar as melhores proposições de ações de adaptação e de redução de risco.

5

ÍNDICE DE RISCO CLIMÁTICO E VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL (IRCVS)



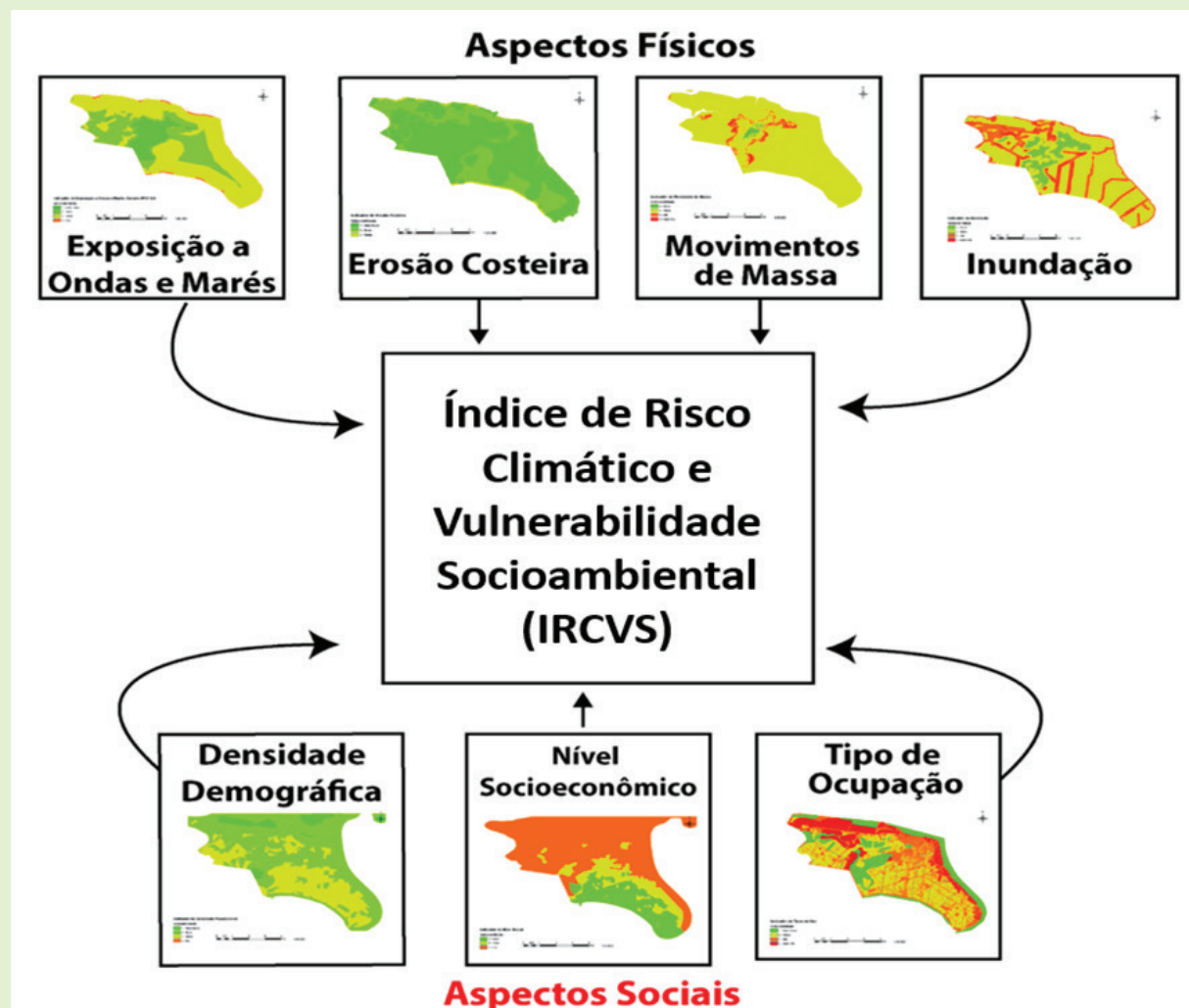
5. O ÍNDICE DE RISCO CLIMÁTICO E VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL (IRCVS)

O elemento central do PACS foi a elaboração do Índice de Risco Climático e Vulnerabilidade Socioambiental (IRCVS) para o território santista, que teve como finalidade proporcionar uma visão estratégica para o enfrentamento das mudanças do clima. O índice incorpora os impactos climáticos tendenciais e futuros a partir dos prognósticos climáticos oriundos das modelagens climáticas, visando desenvolver o PACS para os horizontes de 2025, 2030 e 2050.

O IRCVS foi construído a partir da análise de 20 modelos climáticos para a cidade de Santos, sendo um diferencial relevante para que as decisões políticas estejam alinhadas à realidade local. A partir desse mecanismo, foi possível mapear as vulnerabilidades socioambientais no território santista e, dessa maneira, prever estratégias de adaptação mais efetivas para o município.

Como apresentado na figura acima, o IRCVS é composto por uma série de indicadores, que podem ser agrupados em dois grupos: o de “Aspectos Físicos” e o de “Aspectos Sociais”. Dentro de cada um desses grupos, eles são considerados na análise da vulnerabilidade.

Figura 8. Parâmetros do IRCVS. Fonte: PACS (2021).



No grupo de “Aspectos Físicos”, quatro indicadores foram considerados:

Aspectos Físicos

- a) Exposição às ondas e marés;
- b) Erosão da costa;
- c) Movimento de massa; e
- d) Inundações.

Esses indicadores foram escolhidos por se acreditar que representam as principais forças de vulnerabilidade frente aos cenários de mudança global que se apresentam: crescimento do volume de chuvas, aumento de eventos extremos (de clima e marés) e elevação do nível do mar. Tais indicadores resultam em informações importantes para o estudo de vulnerabilidade, indicando as áreas mais suscetíveis aos riscos indicados.

Já para o grupo relacionado aos “Aspectos Sociais”, três indicadores foram elencados para compor o índice proposto:

Aspectos Sociais

- a) Densidade demográfica;
- b) Nível social; e
- c) Tipo de ocupação.

Com esses indicadores, espera-se representar a parte social da vulnerabilidade socioambiental da região estudada, apresentando o tipo de população e o seu nível de suscetibilidade em caso de eventos ambientais.

Após a aplicação do cálculo do IRCVS, obtém-se uma média ponderada dos níveis de vulnerabilidades para cada indicador. Essa média é necessária, pois os fatores podem afetar de forma distinta cada localidade. Estabelecer pesos únicos poderia levar a erros de interpretação do modelo.

As variáveis desse modelo passaram também por uma consulta a especialistas e entidades indicadas pelo poder público municipal, a fim de ser devidamente validadas antes de sua aplicação. A execução desse modelo exige certa experiência em geoprocessamento para o pré-processamento das informações. No entanto, ele foi construído

para que os resultados sejam cartas temáticas do nível de vulnerabilidade, com o objetivo de gerar uma interpretação fácil dos dados.

Para a operacionalização do modelo, foram necessários os seguintes dados de entrada:

- Modelo digital de elevação do terreno (MDE);
- Carta geotécnica da região;
- Carta geomorfológica da região;
- Mapa de uso e ocupação do solo;
- Dados pluviométricos da região;
- Mapa hidrográfico da região;
- Dados de tendência do nível do mar;
- Dados maregráficos da região;
- Mapa dos setores censitários da região;
- Mapa do Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS);
- Dados populacionais referentes à renda, idade, escolaridade e população total (por setor censitário).

Após as etapas de pré-processamento é executado o cálculo de cada indicador, a partir da média entre os valores de cada célula para os parâmetros do referido indicador. Esse cálculo é feito por meio de álgebra de mapas e seu resultado consiste em um mapa de vulnerabilidade para cada indicador na região estudada.

5.1 RESULTADO DO IRCVS PARA O CENÁRIO FUTURO PESSIMISTA

Apresenta-se a seguir um exemplo da análise realizada a partir da aplicação do IRCVS no cenário pessimista, com horizonte para 2050. Lembra-se que o estudo de vulnerabilidade realizado elaborou vários outros cenários futuros (otimista, intermediário e pessimista), com perspectivas de curto, médio e longo prazo.

A partir dos resultados, observa-se um acréscimo de áreas críticas, em especial na região insular. Apesar do cálculo ser feito com os dados históricos para o cenário atual, é importante notar que, mesmo nas condições atuais, o município já apresenta um nível de vulnerabilidade oscilando entre a média e acima da média.

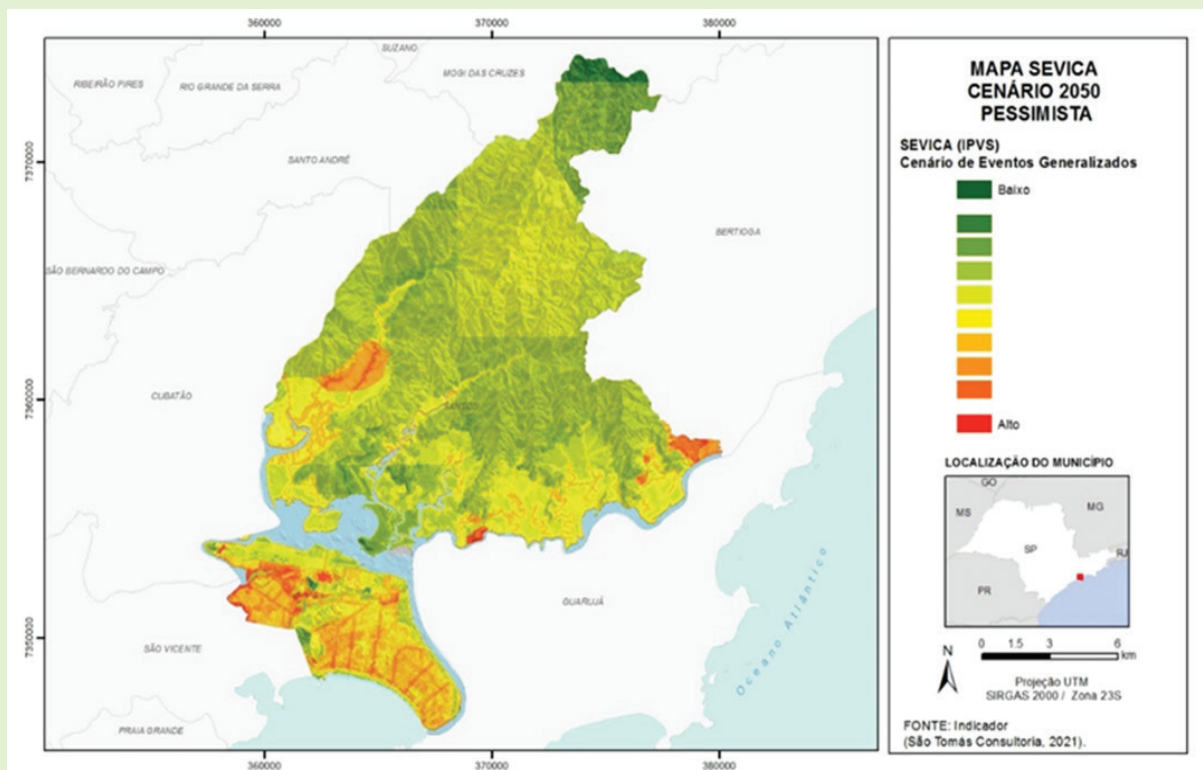


Figura 9. Mapa do IRCVS para o Cenário 2050 Pessimista. Fonte: PACS (2021)

O fato de os cenários apresentarem uma vulnerabilidade tão alta corrobora o esforço empreendido pelas autoridades municipais em desenvolver o Plano de Ação Climática de Santos (PACS), contendo diretrizes de adaptação às mudanças do clima e ações de resposta a desastres. É evidente que Santos já sofre com as condições atuais de clima e um crescimento significativo de determinados eventos poderá levar a problemas bastante sérios.

Algumas regiões do município, como no bairro do São Manoel, já apresentam situação bem agravadas de vulnerabilidade, pela combinação de pessoas em situação de vulnerabilidade social e da localidade ter parâmetros físicos já desfavoráveis no cenário atual - que se agravarão no cenário pessimista para 2050.

As regiões mais planas e próximas aos canais de drenagem de Santos também aparecem como áreas críticas do município. No cenário mais pessimista, as quadras mais baixas e planas, adjacentes aos canais, são as áreas que aparecem como críticas, associadas também a algumas áreas que são bastante baixas e apresentam grande densidade populacional ou menor nível socioeconômico. O mapa a seguir apresenta os resultados do IRCVS para o Cenário 2050 (pessimista). Na sequência é apresentado o mapa de áreas críticas com vulnerabili-



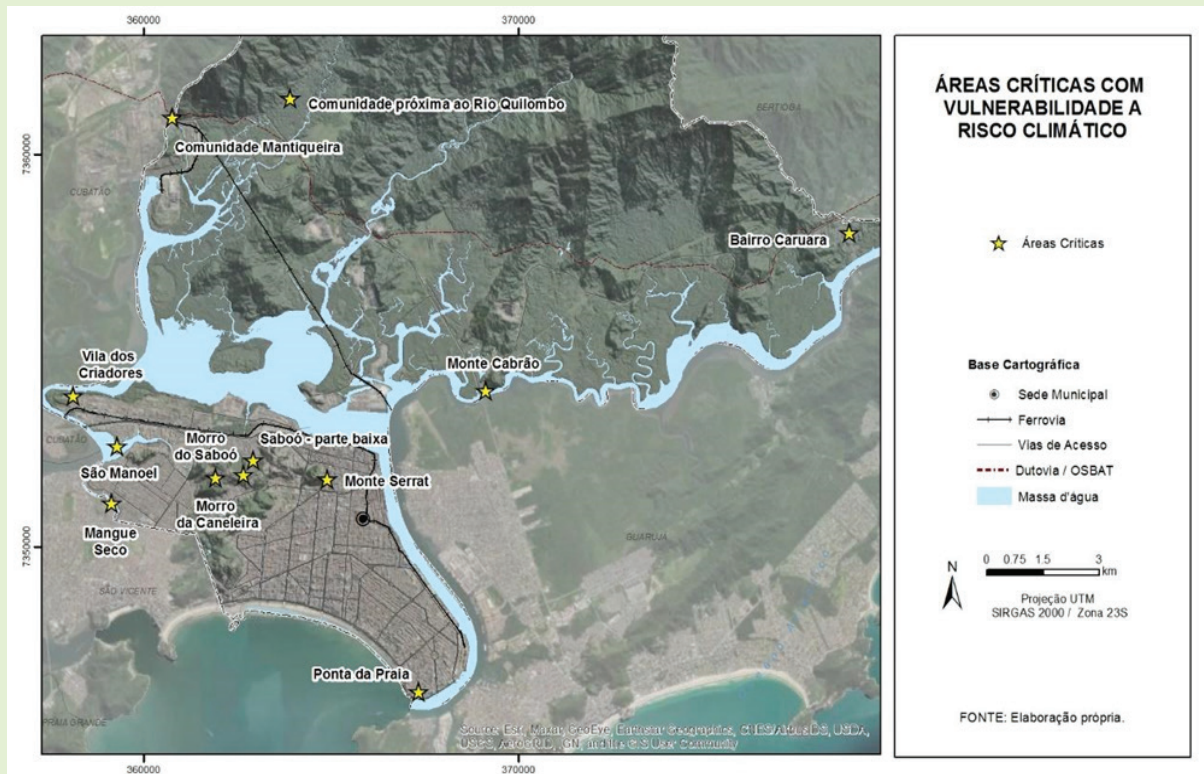


Figura 10. Áreas críticas com vulnerabilidade ao risco climático. Fonte: PACS (2021).



ESTÚDIO 58

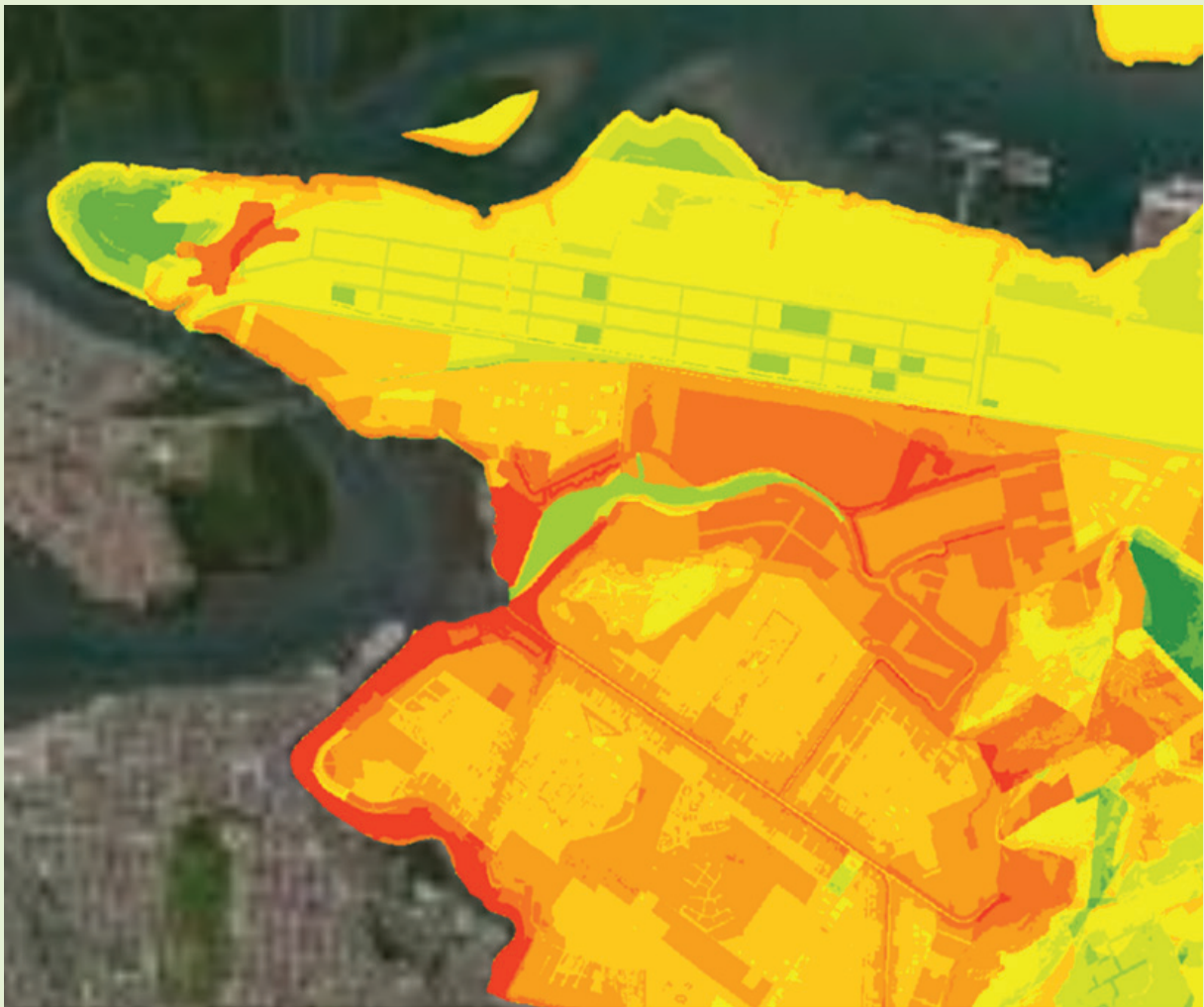


Figura 11. Recorte da zona noroeste de Santos para o Cenário 2050 Pessimista. Fonte: PACS (2021).

dade a risco climático, identificadas a partir da análise dos resultados do IRCVS para o cenário pessimista.

Para o cenário de 2050, optou-se, junto aos atores locais, pela análise apenas do cenário mais crítico (pessimista), uma vez que todas as políticas baseadas neste cenário farão sentido também para todos os outros cenários. O cenário pressupõe um aumento do nível do mar em 0,35 metro no cenário 8.5 do IPCC (pessimista), de acordo com estudos locais, e o aumento dos eventos extremos deflagradores de inundações para o limiar de 110 mm/24h em 36% e de movimentos de massa para o limiar de 220 mm/72h em 400%, conforme análise dos modelos climáticos apresentada anteriormente.

Verifica-se no resultado do IRCVS que as áreas já urbanizadas do município escalam rapidamente para categorias de vulnerabilidade alta em um cenário de aumento significativo dos perigos

analisados. Pode-se ver na área insular uma concentração de cores laranjas e vermelhas, que explicitam a necessidade de planos, como o PACS, para que o município possa planejar e tomar providências para mitigar os efeitos do aumento dos riscos no território municipal.

Mesmo na área continental, há muitos pontos de atenção em decorrência principalmente do relevo local. Nesse caso, ainda há o agravante da pressão de expansão territorial do porto de Santos, que poderá intensificar o risco em algumas áreas mais próximas ao estuário. No mapa acima é apresentado um recorte da zona noroeste de Santos para o Cenário 2050 Pessimista. Na página seguinte é apresentado a sobreposição da infraestrutura aquaviária municipal no Cenário 2050 Pessimista. No documento completo do PACS esta mesma sobreposição é realizada para as demais infraestruturas e equipamentos sociais municipais.

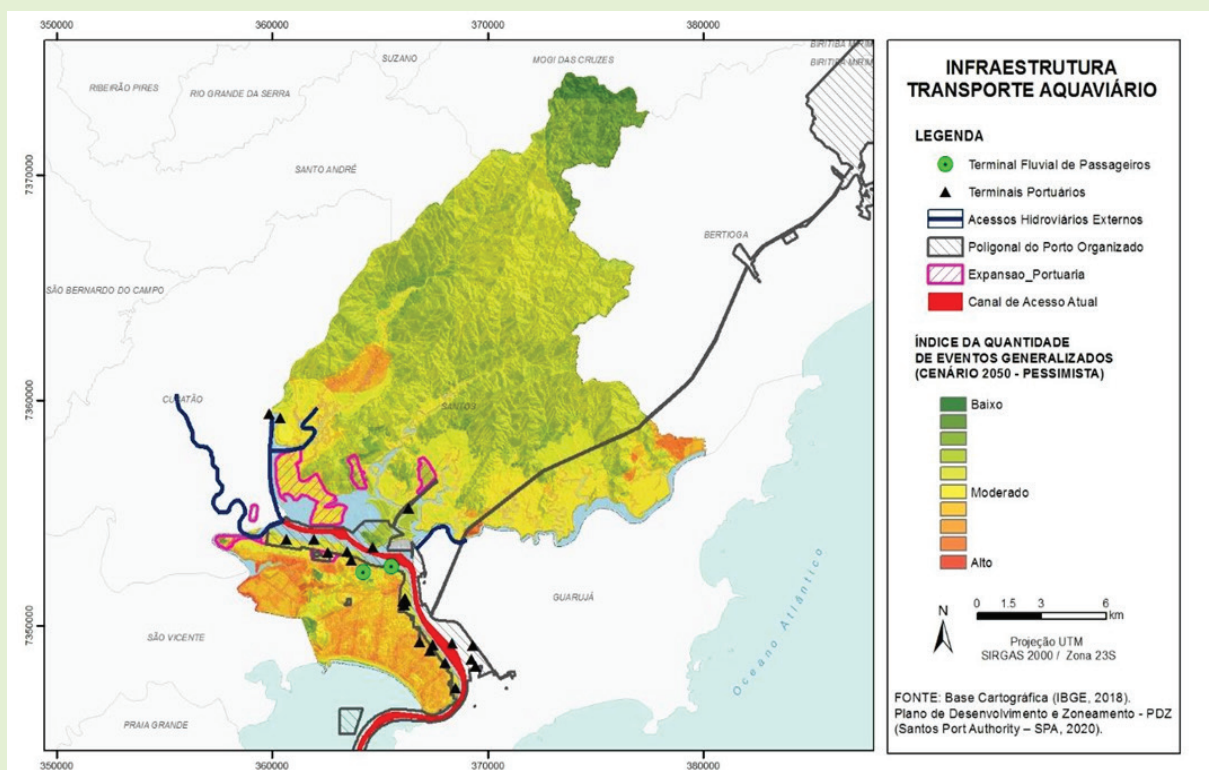
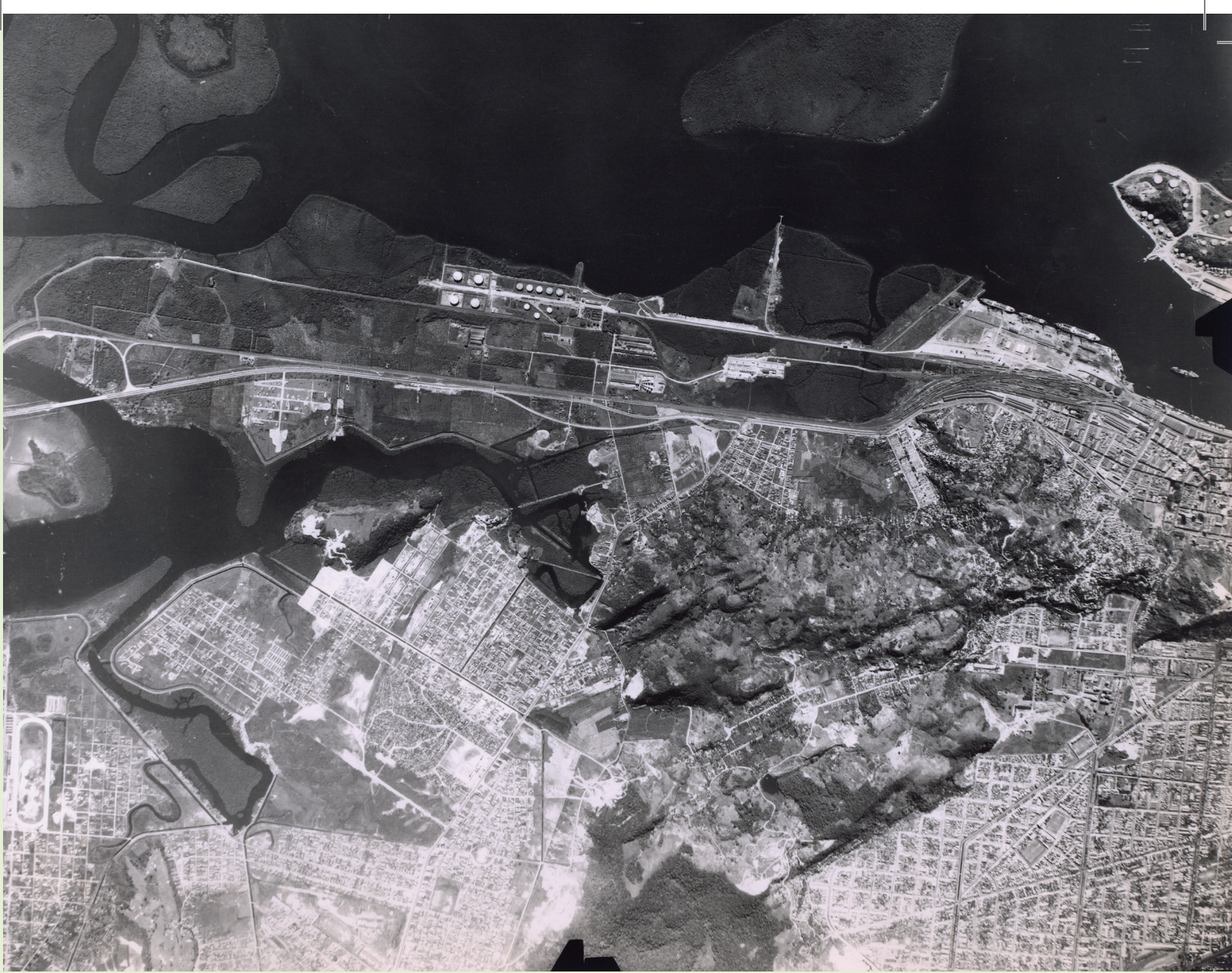


Figura 12. Infraestrutura aquaviária no Cenário 2050 Pessimista. Fonte: PACS (2021).

6

PROCESSO DE CONSTRUÇÃO COLETIVA DO PACS



6. PROCESSO DE CONSTRUÇÃO COLETIVA DO PACS

A participação social e a articulação intersetorial são elementos importantes para a consolidação do PACS, particularmente para sua implementação. Nesse sentido, foram identificados atores-chave e realizadas atividades para mobilização e integração durante todo o processo de revisão e atualização, para fomentar o envolvimento da sociedade com as ações propostas.

Destacam-se aqui dois momentos: de um lado, os dois seminários promovidos em 2018 e 2019 para avaliação dos impactos ocorridos principal-

mente nas últimas duas décadas em Santos, coleta de subsídios para o PACS e fortalecimento da rede de colaboradores, e de outro, as oficinas para construção do PACS, realizadas em 2021, com um total de 150 pessoas, compreendendo academia, setor público e privado. Pontua-se que foram decisivas para a conclusão do plano as duas últimas oficinas, “Validação das Diretrizes e do Conjunto do Plano de Ação Climática” e “Governança Climática e Arranjos Institucionais”.

Embora os objetivos de cada encontro sejam distintos, enfatiza-se o caráter participativo de diversas etapas de construção que resultaram neste plano.

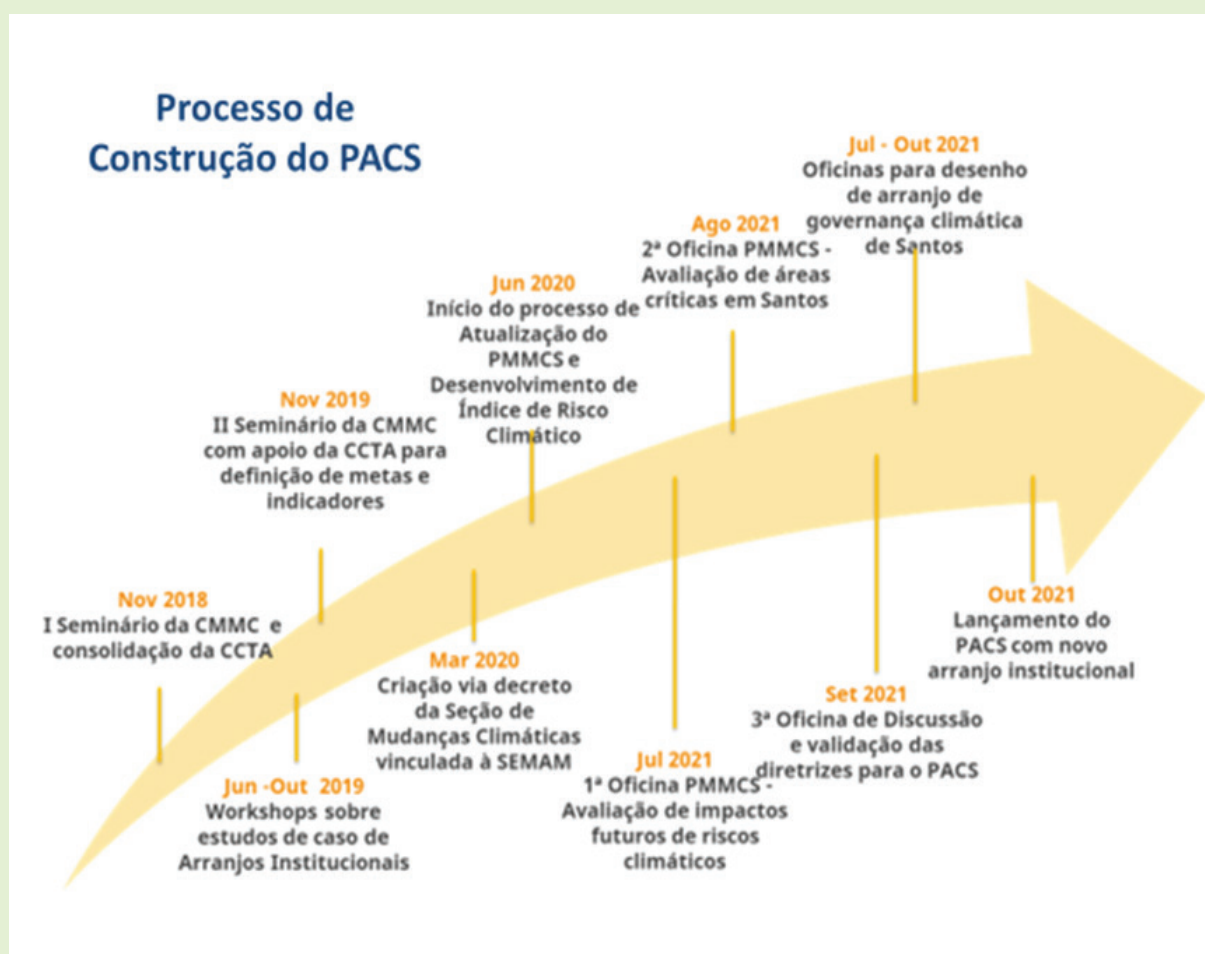


Figura 13. Etapas participativas do processo de formulação do PACS. Fonte: PACS (2021).



Figura 14. Atividades do 1º Seminário da CMMC. Fonte: CMMC (2018).

6.1 OS SEMINÁRIOS DE 2018 E 2019

Os seminários realizados em 2018 e 2019 forneceram subsídios importantes para a atualização do PMMCS e elaboração do PACS, em especial para a revisão dos eixos temáticos e para a elaboração de indicadores para o monitoramento periódico do plano. O 1º Seminário visou dar seguimento ao processo de consolidação de uma rede de pesquisadores para apoio às decisões no âmbito da CMMC, identificando estudos, experiências e lacunas de conhecimento sobre as mudanças climáticas.

Os principais objetivos do 1º Seminário foram gerar insumos para a atualização do PMMCS e contribuir para construção de uma plataforma digital de gestão de conhecimento em vulnera-

bilidade à mudança do clima no Litoral Paulista. A partir deste processo de trocas, chegaram-se a algumas recomendações, que foram divididas em termos de grandes temáticas: vulnerabilidade climática; medidas de adaptação com foco em conservação da biodiversidade; populações vulneráveis e metodologias de engajamento e participação pública; políticas públicas municipais/estaduais; e setor privado.

Já o 2º Seminário foi uma maneira de responder a algumas inquietações registradas no primeiro evento, centrado nos seguintes objetivos: atualizar os eixos temáticos do PMMCS; coletar subsídios para construção de termo de referência para atualização do Plano; e definir a coordenação (titular e suplente) da Comissão Consultiva Acadêmica.

Abaixo, apresentam-se alguns aspectos sugeridos pelos participantes para cada temática:

- Criação de um banco de dados que reúna informações relevantes para a adaptação de Santos;
- Mapeamento de oportunidades de financiamento para pesquisa e extensão universitária com foco em vulnerabilidade climática;
- Fomento de diálogos entre poder público, academia e setor privado;
- Fortalecimento da Rede de Colaboração e do Fórum Permanente;
- Elaboração de índices (parâmetros) de risco e vulnerabilidade;
- Empoderar as comunidades com conhecimentos técnico-científicos;
- Organizar as políticas e a governança ambiental;
- Capacitar na elaboração de projetos.

O 2º Seminário contou com sete grupos de trabalho (GT), que apresentaram possíveis fontes de financiamento, sendo que algumas delas foram citadas por mais de um grupo. Também

foi apontada a necessidade de criar um “Banco de Projetos” para atender aos diferentes níveis de exigências técnicas para acesso aos fundos disponíveis.

Ações recomendadas após as discussões:

- Criação de repositório de projetos em andamento e de lacunas do conhecimento para consulta das universidades;
- Realização de um seminário em 2021 com a apresentação do PACS, ou seja, com o Plano Municipal de Mudança do Clima de Santos (PMMCS) atualizado;
- Alteração do nome de CCA – Comissão Consultiva Acadêmica para CCTA – Comissão Consultiva Técnica Acadêmica;
- Estudo de um arranjo institucional que inclua representantes de outras instituições da sociedade civil, já que há interesse de participação de outros setores;

Um dos pontos mais relevantes alcançados após a realização do 2º Seminário foi a **reorganização dos eixos temáticos do PMMCS**. Na primeira versão do plano eram 12 e agora se concentraram em oito, segundo a listagem abaixo:

1. Planejamento urbano sustentável e meio ambiente

2. Inclusão e redução da vulnerabilidade social

3. Resiliência urbana e soluções baseadas na natureza.

4. Resiliência da zona costeira, praias, estuários e rios e canais/drenagem urbana

5. Vulnerabilidade e gestão de riscos climáticos – desastres naturais

6. Gestão de infraestruturas (recursos hídricos/saneamento/ transportes/estrutura portuária) e equipamentos sociais de grande porte

7. Governança e participação na gestão climática

8. Inventário de GEE e Plano Municipal de Mitigação



Figura 15. Trabalhos do 2º Seminário da CMMC. Fonte: CMMC (2019).

6.2 OFICINAS PARA VALIDAÇÃO DOS RESULTADOS DO PACS

Após a realização dos estudos e da aplicação do IRCVS, os resultados foram apresentados em diversas oficinas, de modo a receber sugestões da comunidade e de especialistas e avançar nas melhorias. As duas primeiras foram estruturadas a partir dos modelos climáticos, da elaboração do IRCVS e do mapeamento de risco decorrente desses trabalhos.

Na 1ª Oficina Participativa para Avaliação de Impactos Futuros de Riscos Climáticos de Santos/SP, que ocorreu em 6 de julho de 2021, coletaram-se sugestões da população santista a partir da apresentação dos mapas gerados a partir dos

riscos climáticos futuros e dos dados obtidos por meio de índices de extremos de temperatura.

De maneira geral, os resultados foram bem recebidos e o formato adotado para organizá-los e apresentá-los foi considerado adequado, bem como sua relevância dentro do escopo do PACS. Sugeriu-se que o aumento da temperatura e seus impactos sejam, de alguma maneira, representados dentro do território de Santos, sobretudo apontando como algumas edificações e o pavimento seriam afetados em determinados cenários. Também se reforçou que as proposi-

ções de medidas de adaptação estejam em consonância ao Plano Diretor municipal e vice-versa, principalmente para assegurar que temas como o adensamento de edificações sejam tratados no âmbito da legislação, assim tendo sua aplicação no longo prazo.

Ademais, citou-se que alguns grupos socialmente mais vulneráveis sofrerão mais impactos com estes aumentos de temperatura previstos, visto que a questão do conforto térmico relaciona-se diretamente à renda para uso e manutenção de equipamentos (ar-condicionado, refrigeração

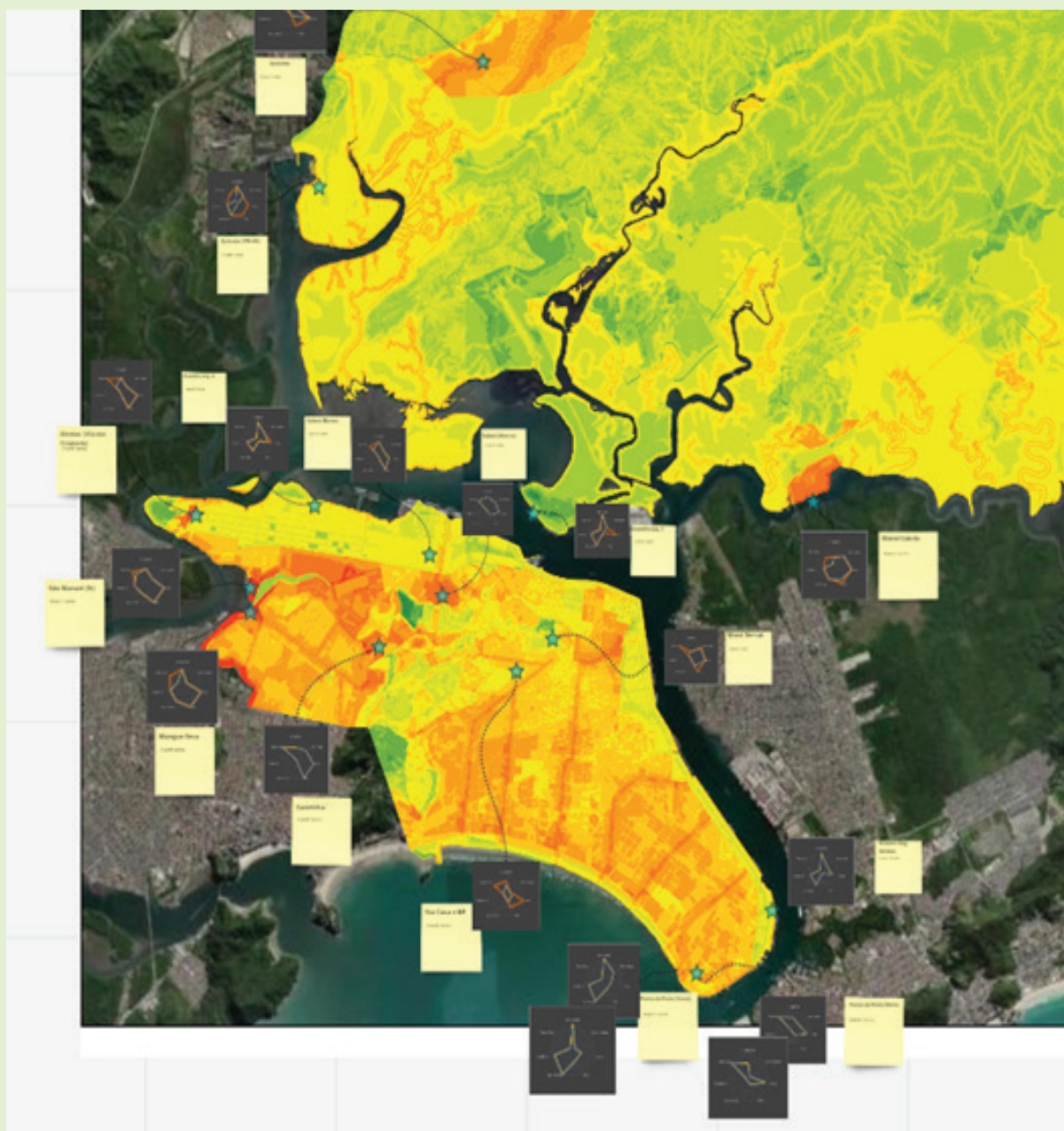


Figura 16. Mapeamento de áreas críticas em Santos, usando o programa Miro. Fonte: 2ª oficina do PACS (2021).

etc.) e obter melhores aspectos construtivos (isolamento térmico, ventilação etc.). Além disso, foi colocado, mais de uma vez, que o município já possui atualmente uma grande parcela de população idosa e que esta tendência deverá aumentar nas próximas décadas.

Tratou-se da possível amplificação de impactos relacionados a doenças de veiculação hídrica e aquelas causadas por vetores que se reproduzem em meios aquáticos, como a dengue, considerando que o aumento de chuvas durante o verão e o conseqüente aumento da umidade, juntamente com temperaturas mais altas, poderiam gerar condições favoráveis à sua proliferação. Ainda nesse sentido, foi recomendado que o PACS aborde também a questão dos poluentes que interferem na qualidade do ar, que também podem ser impactados por fatores climáticos e causar maiores danos à população, como a formação de nuvens de poeira e as inversões térmicas.

Sobre potenciais medidas de adaptação para minimizar os impactos acarretados pelo aumento da temperatura média e da ocorrência de eventos extremos, as sugestões estavam atreladas a medidas de Adaptação baseada em Ecossistemas (AbE), especificamente sobre arborização e telhados-verdes, além das medidas de governança que reforcem ações para além da área ambiental, como a legislação urbanística e as normativas arquitetônicas.

Em razão da complexidade da análise proposta sobre riscos climáticos, as discussões foram dominadas pelas perguntas dos participantes relativas à composição do índice, mapas e suas premissas. Logo, na primeira parte da discussão, os participantes expuseram a complexidade de analisar tantos cenários e sugeriram concentrar esforços de análise no cenário mais crítico (pessimista).

Seguiu-se uma discussão sobre a importância de observar as preocupações das populações tradicionais da região e como elas serão afetadas. Foi esclarecido que essas populações estão consideradas no nível mais alto de vulnerabilidade no indicador de tipo de ocupação, o que confere destaque natural para elas na composição do índice.

Sugeriu-se ainda um recorte de análise específico para o Porto de Santos, com foco na área portuária. Essa sugestão foi acatada pelos organizadores, que pretendem continuar interagindo com a autoridade portuária de modo a gerar o melhor resultado possível para o PACS. Aliás, o Porto de Santos (SPA) foi selecionado pela Agência Nacional de Transportes Aquaviários (AN-

TAQ) para um estudo específico de adaptação climática com a participação da GIZ.

Já na **2ª Oficina do PMMCS - Avaliação de Áreas Críticas em Santos/SP**, realizada em 16 de agosto de 2021, debateram-se as 16 áreas críticas apontadas anteriormente pela equipe da prefeitura e da SEMAM. O objetivo do encontro foi apresentar as áreas críticas identificadas para que os participantes as validassem e para coletar novas indicações para estudo no processo de elaboração do PACS.

O resultado foi considerado bastante satisfatório, dado que todos os pontos foram apresentados e discutidos e alguns temas novos para aprofundamento emergiram, a exemplo da identificação das infraestruturas críticas. A seguir é apresentado o mapa de trabalho utilizado na oficina “Mapeamento de áreas críticas em Santos”, usando o programa Miro.

Discutiram-se aspectos que compõem o risco de cada um dos pontos mapeados e levantaram-se novos pontos a serem analisados no PACS. Tal atividade possibilitou que a comunidade conhecesse o mapeamento realizado e pudesse verificar se ele corresponde às vivências e às percepções daqueles que habitam o local, sendo um espaço de trocas e incorporação de saberes.

Por fim, a **3ª Oficina - Validação das Diretrizes e do Conjunto do Plano de Ação**, realizada em 30 de setembro de 2021, reúne os resultados das contribuições anteriores, desde os seminários de 2018 e 2019, a análise de programas e políticas e resultados da revisão de planos de ação climáticos nacionais e internacionais. Este encontro foi fundamental para ajustar as diretrizes, metas e ações do PACS. Paralelamente, ocorreram três oficinas com a finalidade de consolidar uma proposta atualizada de governança e arranjo institucional para a implementação do PACS.



7

O PLANO DE AÇÃO CLIMÁTICA DE SANTOS (PACS)



7. O PLANO DE AÇÃO CLIMÁTICA DE SANTOS (PACS)

Nesta seção, ressaltam-se os principais aspectos do Plano de Ação Climática de Santos (PACS), resultado da atualização e revisão do Plano Municipal de Mudança do Clima de Santos (PMMCS).

Os seminários realizados em 2018 e 2019 e os estudos realizados por meio do Projeto ProAdapta foram fundamentais na formulação das diretrizes, ações e metas de adaptação climática do PACS. Também foram avaliadas medidas de adaptação com o uso de AbE e outras ações propostas no âmbito do PMMA, assim como alternativas presentes em planos de adaptação de cidades costeiras nacionais e estrangeiras.

7.1 VISÃO, OBJETIVOS E PRINCÍPIOS

Qual é a Santos que queremos em 2050? Como implementar ações alinhadas aos objetivos e metas do Acordo de Paris, à Contribuição Nacionalmente Determinada (CND) do Brasil¹² e à Agenda 2030?

12. CND que o Brasil apresentou como compromisso nacional ao Secretariado da UNFCCC em cumprimento às suas obrigações no Acordo de Paris.

Tais questionamentos orientaram as discussões sobre as expectativas da cidade para o horizonte temporal de implementação do PACS, até 2050. Consideraram-se nessas discussões as características geográficas, territoriais, históricas, sociais e culturais do município santista, bem como o processo de consulta e análise dos diagnósticos e prognósticos fornecidos pelo IRCVS e os estudos sobre as emissões de GEE.

Dessa maneira, foi definida a seguinte visão para o PACS: **“Santos como Cidade Inclusiva, Sustentável, Resiliente e Adaptada aos Riscos Climáticos e Carbono Neutra em 2050”**.

Para alcançar essa visão, as estratégias de adaptação da cidade devem ter como **objetivo a redução da vulnerabilidade ao risco climático**, por meio da relação entre a sensibilidade e a capacidade de adaptação frente às mudanças climáticas. Seus efeitos podem ser identificados no aumento da precipitação e da temperatura, na elevação do nível do mar, na erosão costeira, nos movimentos de massa, inundações, etc.

As **estratégias de adaptação de Santos devem ser baseadas no aumento de sua resiliência** para responder aos impactos das mudanças do clima e para mitigar ou absorver seus efeitos por meio do capital natural existente e de suas respectivas funções ambientais. Neste contexto,



Figura 17. Agenda 2030. ONU (2015).



MARCELO-SONOHARA

destacam-se as **Soluções baseadas na Natureza (SbN)**, para ampliar a resiliência urbana, e a abordagem da **Adaptação baseada em Ecossistemas (AbE)**, voltada para a adaptação aos efeitos da mudança do clima.

Em sintonia com as agendas da ONU, o Plano Municipal de Mudança do Clima de Santos tem como **objetivo central construir políticas públicas alinhadas à Agenda 2030 e seus Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)** e **nortear as ações da Prefeitura ao longo das diferentes administrações no período delimitado até 2050**. Santos apoia integralmente o objetivo **do Acordo de Paris** de manter o aumento da temperatura média global abaixo de 2°C em relação aos níveis pré-industriais e realizar esforços para limitar esse aumento da temperatura a 1,5°C.

Santos assume a Agenda 2030 com o estabelecimento de objetivos, metas e meios de implementação, além das definições de indicadores para medir e acompanhar o seu progresso e aderência das políticas públicas municipais. Assim, compromete-se com os objetivos definidos pela ONU por meio de metas e indicadores monitoráveis, capazes de serem medidos e comparados ao longo do tempo, de maneira que sua evolução possa ser acompanhada.

Nesse sentido, em 2021 foi instituído pela Lei nº 3.864 o Plano Plurianual (PPA) do Município de Santos para o quadriênio 2022/2025, em consonância com as metas definidas para os ODS na Agenda 2030, compreendendo todos os órgãos da Administração Direta e Indireta, em cumprimento ao disposto no art. 165, parágrafo 1º, da Constituição Federal. O PPA é considerado o principal instrumento de planejamento público, possui previsão constitucional e é obrigatório

para todos os entes subnacionais.

Outro princípio importante do PACS é o de equidade de gênero. A mudança do clima não afeta igualmente todas as pessoas em um país, região, cidade, comunidade ou até na mesma família. Isso porque as desigualdades construídas por relações de gênero, etnia, faixa etária, cor, raça e renda tornam alguns grupos sociais mais vulneráveis perante às alterações climáticas. Para planejar medidas de adaptação e resiliência mais eficazes, é necessário, portanto, conhecer as diferentes necessidades, vulnerabilidades e potencialidades existentes em cada grupo social. Tal cuidado possui relação estreita com a busca da garantia de direitos humanos, como o direito à vida, à saúde, à educação, à habitação, entre outros.

Contribuem para a maior vulnerabilidade das mulheres e meninas os altos níveis de analfabetismo, a pouca mobilidade social e questões relacionadas à propriedade de recursos, como a terra. As mulheres estão desproporcionalmente envolvidas em atividades dependentes de recursos naturais, como a agricultura e a silvicultura, entre outras, em comparação com ocupações assalariadas, participando com maior força de atividades diretamente afetadas pela mudança do clima¹³. É importante observar, no entanto, que a perspectiva de gênero não diz respeito apenas à situação das mulheres.

Ao incorporar esses aspectos, o planejamento climático contribui diretamente para o alcance do ODS 5 - "Igualdade de gênero" - e do ODS 10 - "Redução das desigualdades". Além de considerar as distintas vulnerabilidades e necessidades

13. Torres et al. (2019).

existentes entre os grupos sociais no contexto da mudança do clima, a perspectiva de gênero e o respeito aos direitos humanos se refere, igualmente, a reconhecer e criar condições para o desenvolvimento e o aproveitamento das capacidades presentes entre esses grupos para uma melhor adaptação e maior resiliência climática.

O PACS dá atenção especial à adaptação climática, mas vem sendo ampliado para também incluir ações de mitigação conjuntamente com os demais municípios da RMBS. Aliás, as estratégias de fortalecimento da governança climática passam pela CMMC, composta por representantes de todas as secretarias municipais e do gabinete do prefeito, e pela Comissão Consultiva Técnica Acadêmica (CCTA), que enfatiza a articulação de conhecimentos técnicos e acadêmicos a partir das demandas reais da cidade para o enfrentamento das mudanças climáticas.

Vale ressaltar que Santos dispõe, ainda, de um sólido Sistema de Proteção e Defesa Civil, considerado peça-chave para a gestão municipal do risco climático.

7.2 GOVERNANÇA CLIMÁTICA

Como identificado ao longo deste trabalho, há uma série de iniciativas que já atuam alinhadas com as propostas de adaptação em Santos e que podem fortalecer a implementação do PACS. Um dos elementos fundamentais para que as ações do plano sejam concretizadas é a governança climática, de modo que as propostas para a redução de riscos e vulnerabilidades sejam transversais às políticas e aos planos municipais, contribuindo para a construção de uma cidade mais resiliente aos impactos climáticos.

Em 2015, o município de Santos criou a **Comissão Municipal de Adaptação à Mudança do Clima (CMMC)**, por meio do Decreto nº 7.293, de 30 de novembro de 2015, com a missão de “elaborar e monitorar a implementação do Plano Municipal de Adaptação à Mudança do Clima” (Artigo 1º). Este Decreto prevê que o Plano de Adaptação de Santos proponha “a criação de estrutura organizacional, dos órgãos e arranjos institucionais envolvendo Poder Público, população e setor produtivo, com vistas a promover um processo de governança reflexiva e multinível dos riscos decorrentes das alterações climáticas globais” (Artigo 2º, Parágrafo IV). O Decreto também prevê o estabelecimento de “articulações necessárias com órgãos ou entidades do setor público com o setor privado, organizações da sociedade civil e com a população em geral” (Artigo 3º). Em seguida, em 2016, a CMMC desenvolveu e

publicou o primeiro Plano Municipal de Mudança do Clima de Santos (PMMCS) em conformidade com uma das atribuições determinadas ao colegiado pelo Decreto 7.293/2015. O plano recomendou a constituição de um órgão deliberativo-executivo, responsável por implementar a Política Municipal de Mudança do Clima, integrado por representantes de órgãos municipais, estaduais e federais, assim como de entidades da sociedade civil com atuação nas políticas setoriais vinculadas ao setor, particularmente universidades e institutos de pesquisa (página 88). O PMMCS também recomendou a criação de um fundo setorial para a sustentabilidade das ações de clima do município (página 89).

Todas estas previsões legais em torno da CMMC têm sido cumpridas entusiasticamente pela Comissão desde a publicação do seu Decreto, culminando, no período atual, com a conclusão da revisão do PMMCS, formulação do Plano de Ação Climática (PACS), criação da Seção de Mudanças Climáticas (SECLIMA), vinculada à Secretaria de Meio Ambiente (SEMAM), e o redesenho do arranjo institucional local de governança climática.

Com efeito, aproveitando o momento vibrante dos esforços participativos de atualização do PMMCS e formulação do PACS, Santos tem trabalhado desde 2018 para fortalecer, reorganizar e adequar o arranjo institucional do município aos desafios climáticos atualmente enfrentados pela cidade. Esses desafios abarcam **diversos atores e políticas setoriais**, cuja integração é de suma importância para a implementação das medidas de adaptação apontadas. O novo arranjo institucional local deve envolver e reforçar a participação de múltiplos atores, representantes da sociedade civil, da academia, dos setores econômicos e de órgãos do governo local.

Assim, diante da necessidade de reorganizar e adequar o atual arranjo institucional do município para a governança climática local, assim como para o monitoramento do PACS, a CMMC convocou todos os seus membros para o desenho e a pactuação do novo arranjo institucional de governança climática do município, resultando no fortalecimento da CMMC.

Por outro lado, Santos aderiu recentemente à Década da Ciência Oceânica para o Desenvolvimento Sustentável entre 2021 e 2030, lançada pela ONU para gerar e divulgar o conhecimento relacionado ao oceano. O entendimento hu-

mano sobre o oceano avança a passos largos. Cada vez mais se percebe o quanto as atividades humanas dependem desse ambiente e o influenciam em questões como a produção de oxigênio, regulação do clima e sequestro e armazenamento de carbono. Em razão disso, a Prefeitura de Santos lançou em junho de 2021, em parceria com a Universidade Federal Paulista (Unifesp), o Observatório da Interface entre Ciência e Políticas Públicas para o Desenvolvimento Sustentável.

Também é relevante mencionar que Santos é o município nuclear da Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS), formada por nove cidades que apresentam uma agenda comum em funções como transporte, saneamento básico e uso do solo.

O Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado (PDUI) da Região Metropolitana da Baixada Santista apresenta diversas interfaces com a questão climática. O projeto de lei que instituirá o plano foi aprovado pelo Conselho de Desenvolvimento da RMBS (CONDESB), em 14 de novembro de 2017, e deverá ser encaminhado pelo governador à Assembleia Legislativa Estadual.

O PACS interage diretamente com o Sistema de Gestão Metropolitana e suas ações deverão ser gradualmente amplificadas e aplicadas de acordo com as especificidades de cada ente municipal da RMBS. Estas ações já contam com o apoio da Secretaria Estadual de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA) e da GIZ, por meio dos proje-

tos “Municípios Resilientes” e “Capacitação dos Agentes Municipais para Adaptação Climática em Recursos Hídricos”, executados pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) entre 2019 e 2021, com recursos do Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO).

7.3 DIRETRIZES, AÇÕES E METAS DE ADAPTAÇÃO CLIMÁTICA

Os seminários promovidos em 2018 e 2019 e os estudos elaborados por meio do Projeto ProAdapta geraram subsídios para formular o Plano de Ação Climática de Santos (PACS). Entre esses subsídios, encontram-se as medidas de adaptação com o uso de AbE e outras ações e programas propostos no âmbito do PMMA. Por fim, foram sugeridas medidas presentes em planos de adaptação em cidades costeiras nacionais e estrangeiras.

Apresenta-se a seguir uma amostra, por eixo, do que foi pensado no curto (até 2025), médio (até 2030) e longo prazo (até 2050). A relação completa de medidas, assim como seus indicadores e informações complementares, pode ser consultada na versão integral do PACS, disponível no site da Prefeitura Municipal de Santos¹⁴.

14. Disponível em: <<https://www.santos.sp.gov.br/?-q=projeto/plano-municipal-de-mudanca-do-clima-de-santos>>

I- DIRETRIZES PARA O EIXO PLANEJAMENTO URBANO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE

Objetivo: Fortalecer a economia e a imagem da cidade de Santos por meio da adaptação climática.

Curto Prazo 2025	Médio Prazo 2030	Longo Prazo 2050
Articulação da política de clima com a política de desenvolvimento urbano, com a inclusão de normas relacionadas aos impactos do clima.	Revisões periódicas do Plano Diretor com base no balanço de ações do PACS e dos ODS.	Avaliação, revisão e monitoramento.
Definição do Plano Diretor e prazo para elaboração do Inventário de GEE de Santos.		
Elaboração de cenários futuros para planejamento e gestão ambiental de investimentos, uso do solo e desenvolvimento urbano, com base em riscos climáticos e na expansão da urbanização prevista.	Revisões do Plano Diretor e das Leis de Uso e Ocupação do Solo, com base na lente climática.	Avaliação, revisão e monitoramento.

II. DIRETRIZES PARA O EIXO REDUÇÃO DAS VULNERABILIDADES E GESTÃO DE RISCOS CLIMÁTICOS - DESASTRES NATURAIS

Objetivo: Tornar toda a cidade resiliente ao clima com o aumento gradual da escala de abordagem da adaptação e continuar a ajustar o caminho com base em novos insights sobre a velocidade e os efeitos das mudanças climáticas, considerando as incertezas.

Curto Prazo 2025	Médio Prazo 2030	Longo Prazo 2050
Criação e implementação do sistema do Índice de Risco Climático e Vulnerabilidade Socioambiental (IRCVS) e mapeamento das áreas críticas.	Políticas de realocação de comunidades vulneráveis. Projetos-piloto para áreas vulneráveis.	Projetos-piloto para áreas críticas e vulneráveis a riscos climáticos.
Definição de diretrizes para projetos-piloto de adaptação para as áreas críticas de risco climático identificadas.	Implantação de projeto-piloto em função do risco para áreas críticas: São Manuel - Alemoa, Ponta da Praia, Quilombo, Monte Cabão, entre outros.	Avaliação e monitoramento.

III. DIRETRIZES PARA O EIXO INCLUSÃO E REDUÇÃO DA VULNERABILIDADE SOCIAL

Objetivo: Redução de moradias em áreas de alto risco de inundações e movimentos de massa nas áreas mapeadas e identificadas.

Objetivo - Curto Prazo 2025	Médio Prazo 2030	Longo Prazo 2050
Planejamento da adaptação integrado ao desenvolvimento de políticas habitacionais para populações vulneráveis.	Plano de Adaptação Habitacional para áreas de risco.	Sistema de avaliação e monitoramento.
Resolução do déficit de moradias no município de Santos: as favelas ocupam áreas de mangues e terrenos invadidos na zona noroeste, na zona dos morros e os cortiços foram implantados em sobrados antigos na região central, lugar de alta concentração de serviços e empregos do setor terciário e com boa infraestrutura urbana. O Plano de Habitação prevê 5.547 unidades a serem removidas e 11.715 unidades a regularizar. Total de 17.884 unidades.	Plano para reassentar as populações em áreas de risco crítico. Impedimento de regularizações fundiárias em locais sujeitos a riscos climáticos.	Monitoramento das áreas críticas definidas no PACS.

IV. DIRETRIZES PARA O EIXO RESILIÊNCIA URBANA E SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA - ARTICULAÇÕES COM O EIXO 3 DO PMMA

Objetivo: Cidade de Santos resiliente e adaptada às mudanças climáticas.

Curto Prazo 2025	Médio Prazo 2030	Longo Prazo 2050
<p>Inserção de corredores ecológicos - Rede Verde - Azul de corredores - articulados aos canais e corpos d'água com o estuário, no âmbito do Plano Diretor.</p> <p>Corredores com arborização urbana em conexão com recuperação de manguezais.</p> <p>Definição de prioridades e quantidade de corredores da Rede Verde - Azul¹⁵</p>	<p>Implantação de corredores da Rede Verde - Azul na zona oeste e no entorno dos canais de drenagem.</p>	<p>Avaliação de resultados e implantação de novos corredores.</p>
<p>Duplicação da cobertura arbórea em ruas, praças e parques.</p> <p>Priorização de áreas com menor índice de áreas verdes e com altas temperaturas médias de superfície, se comparadas às demais regiões da cidade.</p>	<p>Cultivo de 10 mil árvores e revitalização dos Jardins da Orla da Praia de Santos.</p>	<p>Avaliação de resultados (amenização climática, absorção de CO₂ e outros aspectos).</p> <p>Monitoramento da implantação e definir metas quinzenais de plantio.</p>

V. DIRETRIZES PARA O EIXO RESILIÊNCIA DA ZONA COSTEIRA, ESTUÁRIOS, PRAIAS, RIOS E CANAIS/DRENAGEM URBANA

Objetivo: Recuperar a ecologia do estuário - gerenciar, proteger e restaurar manguezais e áreas úmidas, riachos costeiros e de água doce, que fornecem benefícios como refrigeração da vizinhança, habitat para peixes e vida selvagem e oportunidades de recreação e acesso à natureza.

Curto Prazo 2025	Médio Prazo 2030	Longo Prazo 2050
<p>Avaliação de medidas de adaptação para a Macroárea Estuarina.</p> <p>Formulação de estudo e modelagem de hidrodinâmica do estuário.</p> <p>Definição do plano contendo medidas estruturais (barramentos e alteamentos) e não estruturais (SbN, recuperação de manguezais e renaturalização de áreas, desaterramentos).</p>	<p>Implantação do Plano de Adaptação para o Estuário.</p>	<p>Avaliação e monitoramento dos resultados da implantação do plano a cada cinco anos.</p>
<p>Estabelecimento de sistema de gestão costeira ambiental integrada entre níveis municipal, estadual e federal, com foco em gestão de riscos climáticos.</p>	<p>Sistema de gestão implantado.</p>	<p>Avaliação e monitoramento.</p>

15. O eixo Verde-Azul destaca-se como um dos eixos estratégicos do Plano de Mitigação e Adaptação de Salvador para a promoção de Soluções Baseadas na Natureza, como manutenção dos serviços ecossistêmicos, da justiça climática e da qualidade de vida

VI. DIRETRIZES PARA O EIXO GESTÃO DE INFRAESTRUTURAS (SUPRIMENTO DE ENERGIA, RECURSOS HÍDRICOS, SANEAMENTO, TRANSPORTES, TELECOMUNICAÇÕES, ESTRUTURA PORTUÁRIA E EQUIPAMENTOS SOCIAIS DE GRANDE PORTE: HOSPITAIS E ESCOLAS)

Objetivo: Garantir o funcionamento da espinha dorsal do sistema urbano, essencial para uma cidade resiliente e adaptada ao clima: drenagem urbana e canais, sistemas de abastecimento de água e tratamento de esgoto, gestão de resíduos sólidos e de produção de energia e equipamentos sociais de grande porte: hospitais, escolas e de assistência social.

Curto Prazo 2025	Médio Prazo 2030	Longo Prazo 2050
<p>Redução da geração de resíduos, reciclagem e logística reversa.</p> <p>Gestão de resíduos sólidos com base na hierarquia da Política Nacional de Resíduos Sólidos (não geração, redução, reutilização e reciclagem).</p>	<p>Plano Municipal de Resíduos Sólidos implantado.</p>	<p>Avaliação e monitoramento.</p>
<p>Atualização do balanço hídrico e definir soluções para o abastecimento industrial.</p> <p>De acordo com o balanço hídrico na Baixada Santista (COBRAPE, 2013), a região de Santos, Cubatão e São Vicente apresentará falhas não aceitáveis no abastecimento industrial tanto no médio prazo (2018) como no longo prazo (2035).</p>	<p>Planejamento e implantação de soluções para garantir o abastecimento industrial.</p>	<p>Monitoramento do abastecimento em função das previsões climáticas.</p>

VII. DIRETRIZES PARA O EIXO GOVERNANÇA E PARTICIPAÇÃO NA GESTÃO CLIMÁTICA

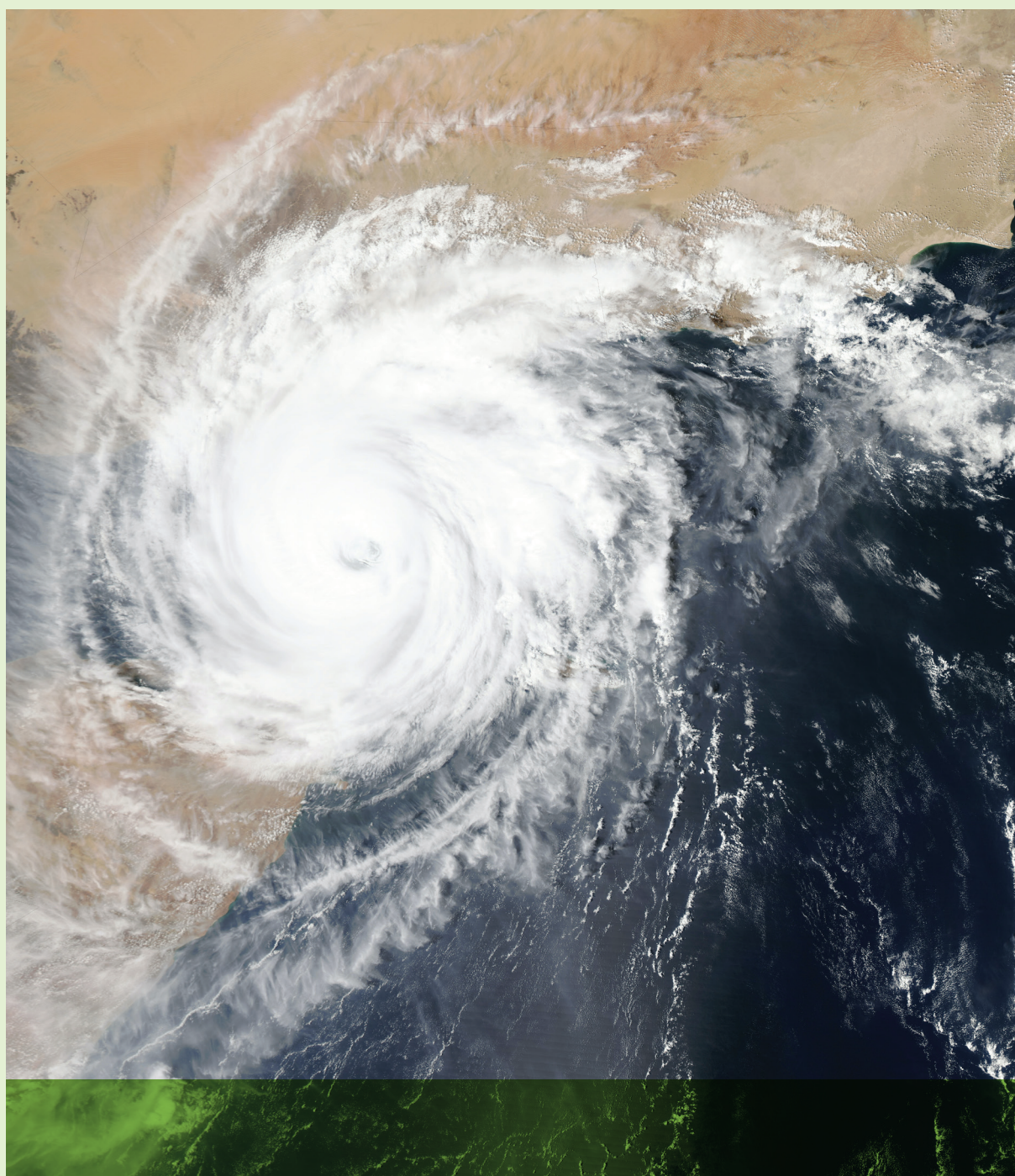
Objetivo: Fortalecer a estrutura de governança municipal com base na avaliação de experiências nacionais e internacionais bem-sucedidas.

Curto Prazo 2025	Médio Prazo 2030	Longo Prazo 2050
<p>Fortalecimento da estrutura de governança municipal para a implementação do PACS - apoio à governança horizontal com maior participação de atores da sociedade e com transversalidade no contexto do governo municipal.</p> <p>Fortalecimento das agendas transversais de clima, sustentabilidade e resiliência e criação de um portfólio de soluções inovadoras para adaptação e mitigação ao clima em Santos</p>	<p>Implementação do PMMCS e do Plano de Ação Climática para 2030.</p>	<p>Revisão periódica do PMMCS e do Plano de Ação Climática (a cada cinco anos).</p>
<p>Estruturação, implementação e monitoramento do Sistema de Detecção e Alerta Precoce para Riscos de Defesa Civil.</p> <p>Criação do Centro Automatizado de Monitoramento de Riscos.</p>	<p>Implementação do Sistema de Detecção e Alerta Precoce para Riscos de Defesa Civil. Criação do Centro Automatizado.</p>	<p>Revisão periódica.</p>
<p>Fortalecimento da unidade de mudança do clima, responsável pelo desenvolvimento de projetos específicos (desenho\elaboração).</p> <p>Criação de um corpo técnico estável para a Seção de Mudanças Climáticas (SECLIMA).</p>	<p>Fortalecimento da unidade de mudanças climáticas.</p>	<p>Avaliação e atendimento de novas necessidades da unidade de mudança climática.</p>

VIII. DIRETRIZES PARA O EIXO INVENTÁRIO DE GEE E PLANO MUNICIPAL DE MITIGAÇÃO DE GEE

Objetivos: Cidade de Santos neutra em carbono em 2050.

Curto Prazo 2025	Médio Prazo 2030	Longo Prazo 2050
Levantamento de dados - fontes emissoras e de fixação de gases no município. Elaboração do Inventário Municipal de GEE. Implantação do Plano de Ação para Mitigação.	Revisão do Plano. Meta: redução de 20% das emissões, com base no inventário.	Revisão do Plano. Meta: emissão zero.
Substituição de 20% da frota do serviço público de transporte de passageiros por veículos não emissores, com impactos na redução da poluição do ar e em ruídos urbanos até 2030.	Meta: redução de 50% na frota.	Emissão zero na frota.



8

IMPLEMENTAÇÃO DO PACS



MARCELO SONOHARA



8. IMPLEMENTAÇÃO DO PACS

O Plano de Ação Climática de Santos (PACS) tem como horizonte de longo prazo para sua implementação o ano de 2050 e apresenta também horizontes de curto prazo, para 2025, e de médio prazo, para 2030, todos em consonância com os ODS da ONU e os objetivos do Acordo de Paris.

8.1 PLANEJAMENTO, GESTÃO E ACOMPANHAMENTO

Os princípios, os objetivos, as diretrizes e a visão de futuro adotados no PACS refletem a expectativa de que Santos zere suas emissões líquidas de GEE, tornando-se carbono neutra, sendo ainda uma cidade inclusiva, sustentável e resiliente

aos impactos climáticos. Para que isso ocorra, é fundamental que o **PACS seja monitorado e atualizado periodicamente**, com a finalidade de avaliar se os objetivos, as diretrizes e as metas intermediárias e finais estão sendo alcançados ante os resultados esperados. Estes são elementos centrais de um planejamento dinâmico e processual, que proporcione transparência, acompanhamento e mensuração dos impactos nos diferentes setores propostos.

Em virtude dessa perspectiva, Santos conta com uma Comissão Municipal de Adaptação à Mudança do Clima (CMMC), criada em 2015, para acompanhar a gestão do Plano e mobilizar as partes interessadas. O PACS será definido em decreto municipal, que atualizará a configura-

ção e os objetivos da CMMC. A implementação do PACS será coordenada pela CMMC, tanto no aspecto político, como no executivo.

As diretrizes e metas definidas contidas nos oito Eixos Estratégicos do PACS devem ser avaliadas e revisadas com a periodicidade mínima de cinco anos, preferivelmente tendo vigência até o final do exercício financeiro do mandato executivo municipal subsequente, com a primeira revisão tendo início em 2025 e assim por diante.

No início de cada período, deverá ser elaborado o **Plano Operativo Anual (POA) para cada ano do quinquênio**, para o planejamento dos recursos necessários e articulações com a Lei Orçamentária Anual (LOA) e o Plano Plurianual do Município (PPA), além das buscas junto às diferentes fontes de financiamento. A partir do acompanhamento da implementação das diretrizes e ações, estas poderão ser redefinidas ou aperfeiçoadas e outras criadas, de acordo com os avanços identificados nas revisões periódicas do PACS.

A CMMC deverá realizar o balanço das ações previstas para cada período considerado, indicando quais foram as ações implementadas e seus respectivos resultados, consoante indicadores elencados no PACS. O balanço do período deverá ser sistematizado e publicado nos meios de comunicação da Prefeitura e na plataforma da CMMC, tornando-o acessível à população santista.

A revisão do PACS deverá aumentar a abrangência e o aprofundamento das ações adaptativas, estar alinhada aos avanços da ciência climática em todos os âmbitos (do local ao global) e contar com a consulta e colaboração da sociedade. São propostas reuniões de avaliação com as partes interessadas para acompanhar o desenvolvimento das ações, principalmente daquelas que necessitam de amplo engajamento e apoio público.

Para assegurar que o monitoramento do PACS seja efetivo e a população acompanhe e entenda cada vez mais os desafios climáticos de Santos, recomenda-se a atualização e publicação periódica dos resultados do POA. Destacam-se a importância da realização do inventário de emissões de GEE, segundo o Decreto Regulamentador do Plano, e a elaboração do Plano de Mitigação, conforme previsto no PACS.

Dessa forma, pretende-se estabelecer um ciclo virtuoso e contínuo de planejamento, que coloque Santos na vanguarda das políticas de adaptação climática, adotando novas práticas

num contexto de governança em rede, transversal, democrática e com maior participação em agendas com abordagens interdisciplinares e agregadoras.

8.2 FINANCIAMENTO

Ressalta-se, para o financiamento do PACS, a proposta de criação do Fundo Clima Municipal e de uma Agência para buscar fontes de recursos para implementar as ações. Com o Fundo, espera-se poder receber doações e contribuições de pessoas e entidades nacionais e internacionais, além de explorar possibilidades do mercado de carbono, ainda em formulação no Brasil.

Para viabilizar a implantação do PACS e de sua estrutura de gestão executiva, sugeriu-se a busca de recursos em várias fontes de financiamento, além do orçamento público. É necessário, porém, aperfeiçoar a maneira de acessar esses recursos. Segundo proposta do PACS, faz-se necessária a formação/capacitação de um corpo técnico da SEMAM e das pastas que integram a CMMC para captar recursos, localizar fontes de financiamento e formatar projetos que atendam aos requisitos dos proponentes.

Recomenda-se a adesão do governo municipal ao ICLEI (Governos Locais pela Sustentabilidade). Embora exista uma taxa anual a ser paga, são muitos os benefícios que o município recebe em contrapartida, entre eles a capacitação para acessar outras fontes de financiamento.

Indica-se considerar com atenção o uso dos mecanismos de seguros e resseguros e os mecanismos de compensação ambiental, em articulação com o plano de redução de emissões de GEE. Também recomenda-se ampliar a discussão do passivo ambiental decorrente da implantação das infraestruturas portuárias e relacionadas ao petróleo e gás no município.

8.3 GOVERNANÇA, PARTICIPAÇÃO E MONITORAMENTO.

Um amplo processo de oficinas, subsidiado pelos estudos de governança no âmbito do PACS, deliberou as diretrizes do Eixo Governança e Participação. Tais orientações reconhecem o papel fundamental da CMMC e reforçam seu protagonismo na governança, acompanhamento, monitoramento, avaliação e orientação para a implementação do PACS.

A proposta de nova organização e configuração institucional da CMMC é apresentada a seguir:

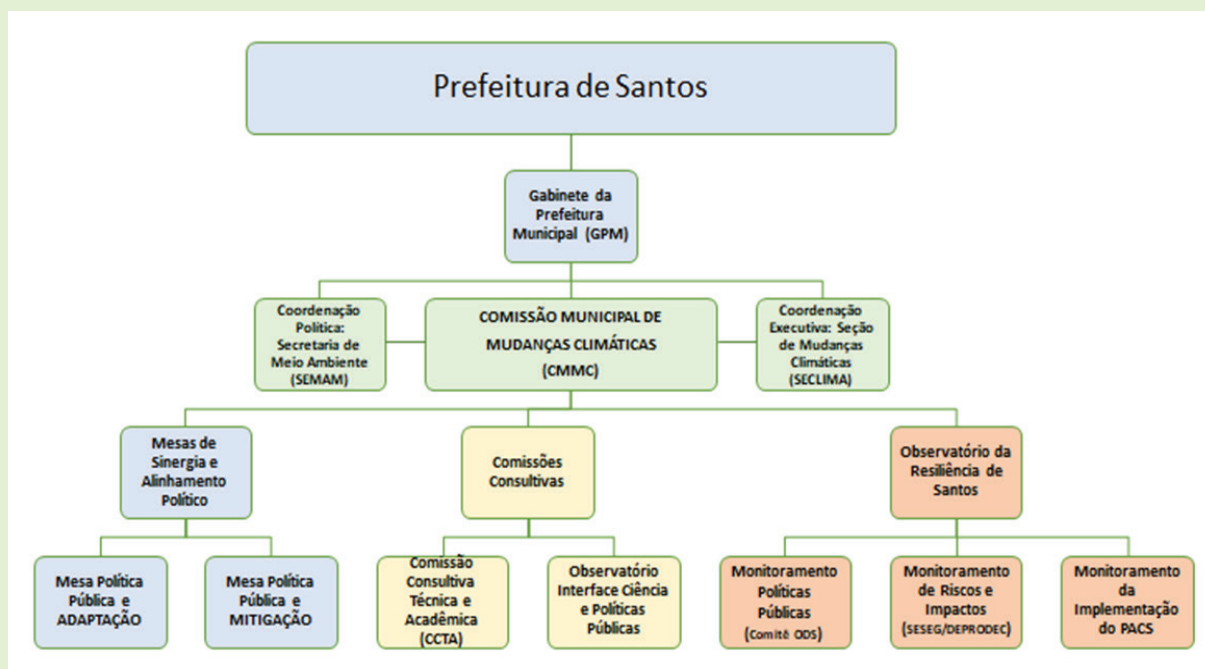


Figura 18. Organograma da CMMC. Fonte: Oficina de Governança Climática de Santos do PACS (2021).

Essa estrutura será instituída por meio de decreto municipal, assim como deverá ocorrer com o PACS. No novo arranjo institucional, a CMMC ficará vinculada ao Gabinete do Prefeito e sua configuração atualizada contará com: I – Coordenação Política; II – Coordenação Executiva; III – Mesas de Sinergia e Alinhamento de Políticas Públicas; IV – Comissões Consultivas de Ciência e Clima; e V – Observatório da Resiliência de Santos. Os detalhamentos desse arranjo institucional podem ser visualizados na versão completa do PACS.

A **Coordenação Política** da CMMC e do PACS ficará a cargo do Secretário Municipal do Meio Ambiente (SEMAM), que contará com o apoio da Coordenação Executiva da CMMC. Essa coordenação tem como objetivos: animar e coordenar o alinhamento político entre os membros integrantes da CMMC para o cumprimento das estratégias, objetivos e metas do PACS; e coordenar as ações da CMMC para o alcance da visão de futuro “Santos como Cidade Inclusiva, Sustentável, Resiliente, Adaptada aos Riscos Climáticos e Neutra em Carbono em 2050”.

Santos contará com **duas mesas de sinergia e alinhamento político, uma para o avanço da governança e agendas de adaptação e outra para o avanço das agendas de mitigação**. Compostas por representantes de órgãos governamentais, da sociedade civil, comunidades e do setor privado, essas mesas de sinergia e alinhamento político foram pensadas para perse-

guir a visão de curto prazo do PACS: “As políticas públicas municipais e incidentes no município deverão estar em sintonia com a estratégia de adaptação climática”. Assim, o principal objetivo dessas mesas atende à necessidade identificada de garantir um espaço de concertação entre vários atores das políticas locais para alinhar as políticas públicas de Santos à estratégia, objetivos e metas do PACS.

No caso da mesa de alinhamento das políticas para o avanço da adaptação, o objetivo específico proposto é estabelecer diálogo permanente e um protocolo climático de adaptação para Santos entre os principais atores responsáveis por políticas públicas de adaptação ou por políticas convergentes à adaptação de Santos.

No caso da mesa de alinhamento das políticas para o avanço da mitigação, o objetivo específico proposto é estabelecer diálogo permanente e um protocolo climático de mitigação para Santos entre os principais atores responsáveis por políticas públicas de mitigação ou por políticas convergentes à mitigação dos GEE em Santos.

Realça-se o papel das **Comissões Consultivas de Ciência e Clima** para a manutenção de um diálogo permanente entre os produtores de conhecimentos científico e técnico sobre o clima, que contribuirão para a definição e atualização de parâmetros para as medidas de adaptação e de mitigação frente às mudanças climáticas. Para atender a tais demandas, Santos contará

com as duas Comissões Consultivas de Ciência e Clima existentes no município: I – Comissão Consultiva Técnica Acadêmica de Santos (CCTA); e II – Observatório da Interface entre Ciência e Políticas Públicas para o Desenvolvimento Sustentável.

Por fim, o município contará com um **Observatório da Resiliência de Santos, uma novidade na governança climática local**, que reunirá capacidades instaladas no município para atender a necessidade de transparência e monitoramento das políticas públicas, das vulnerabilidades, impactos e riscos climáticos locais em tempo real e da implementação do PACS e o avanço da adaptação e mitigação no município.

A Seção de Mudanças Climáticas da SEMAM (SECLIMA) será responsável pela **Coordenação Executiva** da CMMC e se reportará à Coordenação Política.

Os resultados do PACS serão entregues anualmente, no fim de dezembro, sob a Coordenação da SECLIMA. Espera-se que seja entregue um **Relatório de Vulnerabilidades, Riscos e Impactos Climáticos e o Avanço da Adaptação e Mitigação em Santos**, validado pela Coordenação Política da CMMC, atualizando a governança climática do município quanto à ampliação da capacidade adaptativa e mitigadora local ou o incremento de vulnerabilidades e carbonização da cidade.

A SECLIMA também deverá elaborar o **Plano Operativo Anual do PACS** em conjunto com a CMMC, detalhando as ações de curto prazo para o próximo ano, indicadores, metas e custos de implantação, bem como formas de subvenção.

Com suas novas atribuições e novo arranjo institucional, a CMMC será instituída e passará a vigorar a partir das publicações dos decretos municipais relacionados ao PACS.



9

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES



ESTÚDIO 58

9. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Iniciada em 2016, a presente formulação do PACS buscou torná-lo um **instrumento estratégico, estruturante e de longo prazo**. Para tal, foi fundamental o apoio da GIZ, a partir do Projeto ProAdapta, que vem subsidiando a realização deste projeto, por meio de apoio técnico à Prefeitura Municipal de Santos. Os resultados desta atualização subsidiarão processos relevantes de capacitação de tomadores de decisão, gestores públicos e líderes setoriais e da sociedade.

Para que Santos possa enfrentar os próximos anos em condições favoráveis de crescimento econômico e bem-estar da população, sob um clima em acelerada e perigosa mudança, é necessário que sejam adotadas medidas de engajamento e sensibilização dos diversos setores da sociedade, assim como a definição de ações

e medidas de adaptação à mudança do clima, principalmente nas áreas atualmente já vulneráveis e naquelas potencialmente mais sensíveis aos riscos climáticos futuros.

Os impactos decorrentes dos riscos climáticos foram avaliados à luz de prognósticos fornecidos por **modelos climáticos atualizados e elaborados na escala adequada à escala local e regional**, para garantir a formulação de medidas de adaptação focadas nas áreas mais críticas do território. Tais estudos climáticos subsidiaram a elaboração do Índice de Risco Climático e Vulnerabilidade Socioambiental (IRCVS) e permitiram quantificar diferentes perturbações climáticas causadas pelo aquecimento global projetado para as próximas décadas. Enfatiza-se que os eventos mais extremos de temperatura e de precipitação devem ser observados com muita atenção.

Santos enfrentou o desafio de desenvolver um índice voltado a seu território, com a participação das partes interessadas, particularmente das populações diretamente afetadas, buscando informações de riscos e vulnerabilidades compreensíveis e abertos a modificações e ajustes para adequação aos processos em curso no município. Os riscos de impactos climáticos foram projetados sobre as áreas críticas e socialmente vulneráveis e suas infraestruturas críticas (portuária, viária, habitacional, hospitalar, educacional, de saneamento básico, entre outras), priorizadas em consulta às partes interessadas. É de suma importância que estes resultados sejam incorporados por análises complementares para que seja possível inferir com maior precisão a questão dos impactos potenciais associados e, assim, encontrar as melhores proposições de ações de **adaptação e redução de risco no município de Santos**.

O produto de tais esforços é o Plano de Ação Climática de Santos (PACS), que apresenta três horizontes de planejamento (até 2025, 2030 e 2050), em sintonia com os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 da ONU e os objetivos do Acordo de Paris, ambos adotados em 2015.

Destaca-se que a capacidade adaptativa de qualquer município depende de constante revisão e aperfeiçoamento, o que requer que o PACS siga um processo contínuo de planejamento, implementação, avaliação, monitoramento e revisão - o que situa a extrema importância do novo arranjo institucional da CMMC. Para isso, espera-se que a próxima fase de revisão do PACS seja realizada em 2025, sendo depois revisto a cada cinco anos.

A construção do PACS contou com amplo engajamento e a participação de setores importantes para a ação climática, como a academia, a sociedade civil, a iniciativa privada e órgãos públicos municipais, além de uma equipe de especialistas que são referências na área, tornando o processo extremamente rico e repleto de aprendizados. Muitos seminários e oficinas ocorreram durante os quatro últimos anos para alcançar os resultados aqui expostos. Soma-se a isso a integração intersectorial, visto que o PACS foi formulado em consonância com o processo de elaboração do Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica (PMMA).

A expectativa da gestão municipal é a de que a implementação dos instrumentos contidos no PACS consolide uma agenda climática bem-sucedida na cidade de Santos. Dotado de um plano climático robusto, como o PACS, Santos adquire

credenciais para se tornar **uma liderança global no enfrentamento das mudanças do clima e inspiração para que outras cidades costeiras e portuárias sigam o mesmo caminho**.

Ressaltam-se os seguintes aspectos da construção do PACS:


- O papel estratégico e fundamental da estrutura de governança estabelecida com a CMMC;
- A participação e a parceria com a academia e as universidades santistas e estaduais;
- A incorporação do conhecimento técnico dos riscos, a relevante experiência de ação da equipe de Proteção e Defesa Civil Municipal e o pioneirismo de Santos na aplicação da Carta Geotécnica como orientadora de suas ações;
- O apoio permanente da GIZ por meio do Projeto ProAdapta, que possibilitou a implementação de programas e projetos piloto de adaptação, governança, política de gênero e implantação concreta de medidas de AbE ao longo do próprio desenvolvimento do PACS, criando, assim, uma base sólida de coaprendizado, construção técnica e capacidade adaptativa municipal.

Com o PACS, Santos prepara-se para combater a crise climática, que constitui um dos maiores desafios que a humanidade enfrenta hoje e enfrentará no futuro. O Plano busca a formulação de ajustes e aperfeiçoamentos nas políticas públicas municipais que protejam a população e os ativos ambientais, físicos e econômicos, ao mesmo tempo em que orienta os esforços para a redução de atividades que contribuam para o agravamento das mudanças do clima. Assim, coloca em marcha a implementação de estratégias, diretrizes e metas de adaptação e mitigação para fazer frente às emergências e riscos climáticos e às vulnerabilidades socioambientais presentes no seu território.



LEONARDO CASADEI

O Plano de Ação Climática de Santos (PACS) é uma realização da Prefeitura de Santos, com apoio do ProAdapta, projeto fruto da parceria entre o Ministério de Meio Ambiente da República Federativa do Brasil e o Ministério Federal do Meio Ambiente, Proteção da Natureza e Segurança Nuclear da Alemanha, e implementado pela Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ).

Por ordem do
 Ministério Federal
do Meio Ambiente, Proteção da Natureza
e Segurança Nuclear

da República Federal da Alemanha

Por meio da
 **giz** Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

 **PROADAPTA**
Adaptação à Mudança do Clima

 **PREFEITURA DE
Santos**

 **MINISTÉRIO DO
MEIO AMBIENTE**

 **PÁTRIA AMADA
BRASIL**
GOVERNO FEDERAL