

PLANO DE AÇÃO CLIMÁTICA DE SANTOS (PACS)

PARTE II – PLANO DE AÇÃO CLIMÁTICA

Janeiro 2022

PLANO DE AÇÃO CLIMÁTICA DE SANTOS (PACS)

PARTE II - PLANO DE AÇÃO CLIMÁTICA

5. VISÃO DO PLANO DE AÇÃO CLIMÁTICA

OBJETIVOS E PRINCÍPIOS

SINERGIA COM OS ODS PARA UMA AGENDA DE SUSTENTABILIDADE MUNICIPAL

PRINCÍPIO DE EQUIDADE DE GÊNERO E DIREITOS HUMANOS

ARTICULAÇÃO COM PLANO DE AÇÃO DA REGIÃO METROPOLITANA DA BAIXADA SANTISTA

HORIZONTES DE PLANEJAMENTO DO PLANO DE AÇÃO CLIMÁTICA DE SANTOS (PACS)

5.1 EIXOS ESTRATÉGICOS DO PLANO DE AÇÃO CLIMÁTICA

5.2 DIRETRIZES, AÇÕES E METAS DE ADAPTAÇÃO CLIMÁTICA

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

II. DIRETRIZES PARA O EIXO 2 - VULNERABILIDADE E GESTÃO DE RISCOS CLIMÁTICOS - DESASTRES NATURAIS

II.1 DIRETRIZES PARA AS ÁREAS CRÍTICAS COM VULNERABILIDADE A RISCO CLIMÁTICO

III. DIRETRIZES PARA O EIXO 3 - INCLUSÃO E REDUÇÃO DA VULNERABILIDADE SOCIAL

IV. DIRETRIZES PARA O EIXO 4 - RESILIÊNCIA URBANA E SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA. ARTICULAÇÕES COM O EIXO 3 DO PLANO MUNICIPAL DE CONSERVAÇÃO E RECUPERAÇÃO DA MATA ATLÂNTICA (PMMA)

V. DIRETRIZES PARA O EIXO 5 - RESILIÊNCIA DA ZONA COSTEIRA, PRAIAS, ESTUÁRIOS E RIOS E CANAIS/DRENAGEM URBANA

VI. DIRETRIZES PARA O EIXO 6 - GESTÃO DE INFRAESTRUTURAS E EQUIPAMENTOS SOCIAIS

VI.1 DIRETRIZES E RECOMENDAÇÕES PARA ADAPTAÇÃO DE INFRAESTRUTURAS E EQUIPAMENTOS SOCIAIS EM SANTOS

VII. DIRETRIZES PARA O EIXO 7 - GOVERNANÇA E PARTICIPAÇÃO NA GESTÃO CLIMÁTICA

VIII. DIRETRIZES PARA O EIXO 8: INVENTÁRIO DE EMISSÕES DE GEE E PLANO MUNICIPAL DE MITIGAÇÃO

PARTE III - FUTURO

6 PLANEJAMENTO, GESTÃO E MONITORAMENTO DO PACS

6.1 FINANCIAMENTO DO PACS

6.2 CONSIDERAÇÕES FINAIS

PARTE IV - PRESENTE

7. DA GOVERNANÇA E MONITORAMENTO DA IMPLEMENTAÇÃO DO PACS

7.1 DA COMISSÃO MUNICIPAL DE ADAPTAÇÃO À MUDANÇA DO CLIMA (CMMC)**7.2 DA COORDENAÇÃO POLÍTICA DA CMMC****7.3 DAS MESAS DE SINERGIA E ALINHAMENTO POLÍTICO****7.3.1 DA MESA DE POLÍTICAS PÚBLICAS E ADAPTAÇÃO****7.3.2 DA MESA DE POLÍTICAS PÚBLICAS E MITIGAÇÃO****7.4 DAS COMISSÕES CONSULTIVAS****7.4.1 DA COMISSÃO CONSULTIVA TÉCNICA ACADÊMICA DE SANTOS (CCTA)****7.4.2 DA INTERFACE CIÊNCIA E POLÍTICAS PÚBLICAS****7.5 DO OBSERVATÓRIO DA RESILIÊNCIA DE SANTOS****7.5.1 DO MONITORAMENTO DE POLÍTICAS PÚBLICAS****7.5.2 DO MONITORAMENTO DE RISCOS E IMPACTOS CLIMÁTICOS****7.5.3 DO MONITORAMENTO DA IMPLEMENTAÇÃO DO PACS****7.6 DA COORDENAÇÃO EXECUTIVA DA CMMC****7.7 DAS CONSIDERAÇÕES FINAIS****8. FICHA TÉCNICA****9. GLOSSÁRIO****10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

5. VISÃO DO PLANO DE AÇÃO CLIMÁTICA

Visão de Futuro do Plano de Mudanças Climáticas de Santos

A construção da visão de futuro tem como objetivo definir qual é a Santos que queremos em 2050 e como implementar ações para concretizar tal expectativa alinhadas aos objetivos e metas do Acordo de Paris, à Contribuição Nacionalmente Determinada (CND) do Brasil e à Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU) e seus 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Consideram-se, também, as características geográficas e territoriais, históricas, sociais e culturais municipais, combinadas ao processo de consulta e análise dos diagnósticos fornecidos pelo Índice de Risco Climático e Vulnerabilidade Socioambiental (IRCVS) e os estudos iniciais para emissão de gases efeito estufa (GEE). Dessa maneira, somada à análise da atuação da CMMC, foi possível definir a seguinte Visão:

“Santos como Cidade Inclusiva, Sustentável, Resiliente e Adaptada aos Riscos Climáticos e Carbono Neutra em 2050”.

Com base nessa visão de futuro, Santos será uma cidade menos desigual e mais inclusiva, mais resiliente e preparada para responder aos impactos da mudança do clima até 2050, será neutra em carbono e com sua capacidade adaptativa ampliada, com um desenvolvimento urbano sustentável para todos e estruturada para atuar com protagonismo regional e metropolitano.

OBJETIVOS E PRINCÍPIOS

As estratégias de adaptação da cidade são direcionadas à redução da vulnerabilidade ao risco climático, por meio da relação entre a sensibilidade e a capacidade de adaptação diante da ameaça climática a ser enfrentada pela cidade (aumento da precipitação, da temperatura do ar, avanço do nível do mar, erosão costeira, movimentos de massa e inundações, entre outras).

A vulnerabilidade climática pode ser aferida no território, conforme o conceito de avaliação de política de adaptação proposta por FUSSEL e KLEIN (2006).

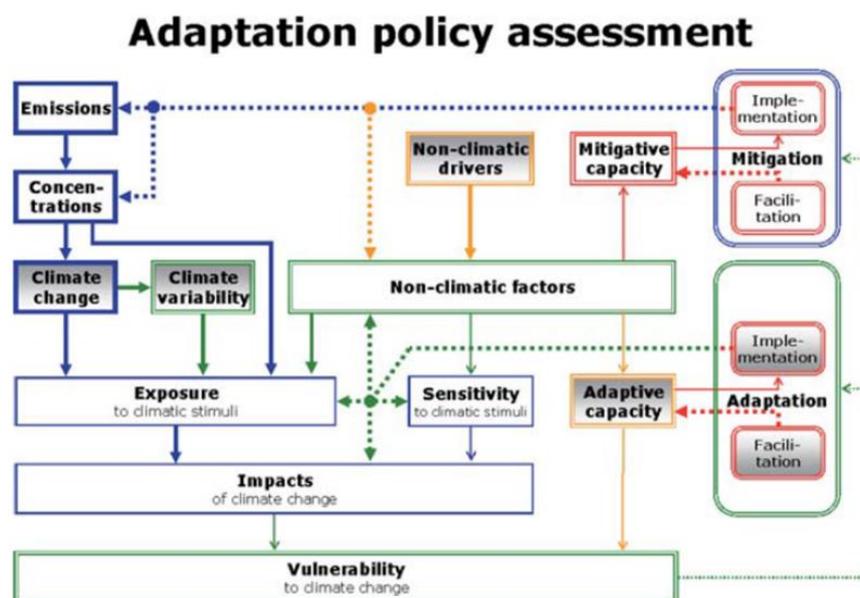


Figura 5.1 - *Adaptation Policy Assessment*. Fonte: Fussler e Klein (2006).

Destaca-se neste contexto que a capacidade adaptativa do município esteja em permanente aperfeiçoamento, o que requer que o Plano de Ação Climática de Santos (PACS) siga o ciclo de planejamento PDCA¹, baseado em um processo contínuo de planejamento, implementação, avaliação, monitoramento e revisão. Para tal, espera-se que a próxima fase de revisão do PACS seja realizada em 2025 e, após essa fase, seja revisto a cada 5 (cinco) anos.

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 suas respectivas funções ambientais.

No caso de Santos, os serviços ecossistêmicos estão representados pela Mata Atlântica, com seu Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica (PMMA), elaborado e aprovado em 2021, conforme Resolução COMDEMA nº 03/2021, de 14/09, e por todos os ecossistemas terrestres, estuarinos e costeiros que compõem a reserva provida pela natureza no município e na região da Baixada Santista.

Assim, as estratégias de adaptação e resiliência no âmbito do PACS são definidas conjuntamente, para a redução do risco climático da cidade e para a ampliação da sustentabilidade urbana. Neste contexto, destacam-se as Soluções baseadas na Natureza (SbN), voltadas para a adaptação aos efeitos da mudança do clima, como a abordagem da Adaptação baseada em Ecossistema (AbE), que utiliza a biodiversidade e os serviços ecossistêmicos para a adaptação aos efeitos adversos da mudança do clima.

Por meio da definição dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) pelas Nações Unidas em 2015, os países têm uma nova oportunidade de adotar a agenda de desenvolvimento sustentável e chegar a um acordo global sobre as mudanças climáticas, com destaque para a sustentabilidade das cidades, tornando-as humanas inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis - Objetivo 11, e para a ação contra a mudança global do clima - Objetivo 13 (ONU, 2015).

A agenda mundial de adaptação climática é pautada pela Convenção-Quatro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (UNFCCC, sigla em inglês), a agenda do Risco de Catástrofe e Resiliência (RRC), pautada pelo Marco de Sendai, e pela Campanha Mundial Cidades Resilientes da ONU. Santos apoia integralmente estas agendas, bem como a Década dos Oceanos, definida pela ONU para o período 2021 a 2030.

Santos aderiu à Década da Ciência Oceânica para o Desenvolvimento Sustentável entre 2021 e 2030, lançada pela Organização das Nações Unidas e criada para aprimorar a disponibilidade de dados e fortalecer a gestão sustentável dos oceanos. O entendimento humano 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. Para o aprofundamento dessas questões, a Prefeitura de Santos lançou

¹ O Ciclo PDCA, também conhecido como Ciclo de Shewhart, Ciclo da Qualidade ou Ciclo de Deming, é uma metodologia que tem como função básica o auxílio no diagnóstico, análise e prognóstico de problemas organizacionais, sendo extremamente útil para a solução de problemas. Poucos instrumentos se mostram tão efetivos para a busca do aperfeiçoamento quanto este método de melhoria contínua, tendo em vista que ele conduz a ações sistemáticas que agilizam a obtenção de melhores resultados com a finalidade de garantir a sobrevivência e o crescimento das organizações (QUINQUIOLO, 2002). A metodologia foi desenvolvida por Walter A. Shewhart na década de 30 e consagrada por William Edwards Deming a partir da década de 50, onde foi empregado com sucesso nas empresas japonesas para o aumento da qualidade de seus processos (CICLO PDCA, 2005).

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.

O Observatório é um espaço inovador que reúne acadêmicos, poder público e a sociedade para pensar juntos o futuro de Santos. É responsável pelo planejamento das ações locais com base na ciência, para atingir as metas da Agenda 2030 e da Década do Oceano².

Neste contexto e articulado às agendas globais, o Plano de Ação Climática de Santos (PACS) tem como objetivo central a construção de políticas públicas alinhadas aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - Agenda 2030 e o direcionamento das ações da Prefeitura ao longo das diferentes administrações para o período delineado até 2050.

Santos apoia integralmente os compromissos do Acordo de Paris, em especial o de manter o aumento da temperatura média global abaixo de 2°C em relação aos níveis pré-industriais e o de realizar esforços para limitar esse aumento da temperatura a 1,5°C em relação a esses mesmos níveis³. Para haver, pelo menos, uma estabilização da concentração de CO₂ na atmosfera, de modo a atingir a meta de limitar o aumento de temperatura média do planeta a 2°C, deve haver redução aguda das emissões de gases de efeito estufa nos próximos anos, como mostra a figura abaixo.

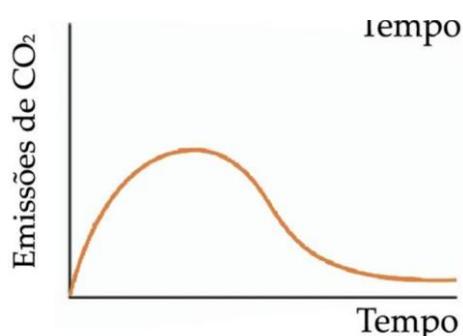


Figura 5.2 - Para a concentração de gás carbônico estabilizar no nível atual, as suas emissões devem ser reduzidas drasticamente. Fonte: US Climate Change Science Program (2003).

Nesse contexto de vulnerabilidade climática, o ponto de partida das ações de adaptação em Santos foi a criação da Comissão Municipal de Adaptação à Mudança do Clima (CMMC) e a elaboração do Plano Municipal de Mudança do Clima em 2016, alinhado ao Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima (PNA) e com a premissa de transversalidade com outros planos e projetos municipais. O Plano tem um enfoque predominante em adaptação climática, mas vem sendo ampliado para incluir também ações de mitigação em conjunto com os demais municípios da região metropolitana da baixada santista.

Outra estratégia nesse sentido é a composição da Comissão Municipal de Adaptação à Mudança do Clima (CMMC) por representantes de todas as secretarias municipais e do gabinete do prefeito, proporcionando o fortalecimento da intersetorialidade na governança climática. As ações do PACS serão fortalecidas por meio da implantação de um departamento voltado à coordenação executiva, à resiliência e à adaptação climática, para solidificar as ações e garantir a continuidade administrativa.

² Disponível em: <https://www.santos.sp.gov.br/?q=noticia/lancado-observatorio-em-prol-do-desenvolvimento-sustentavel-de-santos>.

³ No dia 12 de dezembro de 2015, 195 países e a UE se comprometeram, na Conferência das Nações Unidas sobre as Mudanças Climáticas (COP21). O Brasil ratificou o acordo em 12/09/2016.

No caso de Santos, a governança climática ocorre com o estreitamento na relação entre a academia e o poder público, por meio da criação da Comissão Consultiva Técnica Acadêmica (CCTA). Nessa parceria, alia-se a vocação e capacidade técnica de produção de conhecimento das universidades estaduais e locais a demandas reais do município para o enfrentamento das mudanças climáticas, com resultados positivos para ambas as partes. Dadas suas características, espera-se ainda a reprodução de suas iniciativas, de forma a consolidar seu papel de cidade polo regional e metropolitano, potencializando a superação conjunta e integrada com os demais municípios, de desafios comuns que transcendam seu território administrativo.

Santos dispõe também de um Sistema de Defesa Civil que será uma das peças-chave para a gestão do risco climático, articulado a uma maior integração entre políticas setoriais, particularmente as políticas de desenvolvimento urbano, de meio ambiente e de recursos hídricos.

SINERGIA COM OS ODS PARA UMA AGENDA DE SUSTENTABILIDADE MUNICIPAL

A estratégia para implementação dos ODS no município de Santos considera estes como um arcabouço para uma política de desenvolvimento local e para a realização das metas municipais para a sustentabilidade.



Figura 5.3. Agenda 2030. ONU (2015).

A Agenda 2030 trata de questões que requerem a participação ativa de todos - governos, sociedade civil e setor privado. No entanto, o aspecto abrangente e integrado dos 17 objetivos e 169 metas, necessário para estabelecer um conjunto de ações para países com realidades muito distintas, trouxe um desafio a mais para as cidades de modo geral, no Brasil e no mundo.

Esse desafio está na localização dos ODS no contexto do município de Santos como **um processo para realização da Agenda 2030 no contexto municipal**, por meio do estabelecimento de objetivos e metas, dos meios de implementação e da definição dos indicadores para medir e acompanhar o seu progresso, bem como a aderência das políticas públicas municipais, traduzindo os compromissos definidos pela ONU em metas e indicadores locais monitoráveis, capazes de serem medidos e comparados ao longo do tempo, de modo que se possa acompanhar e avaliar a sua evolução.

O PACS inclui esse processo como um dos seus objetivos estratégicos.

Nesse sentido, em 2021 foi elaborado o Plano Plurianual do Município de Santos (PPA), instituído pela Lei nº 3.864, que estabelece o para o quadriênio 2022/2025, 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. O PPA de Santos está em consonância com as metas definidas para os ODS na Agenda 2030.

Destaca-se a instituição do Decreto Municipal nº 9.386/2021 que altera e acrescenta dispositivos e institui o Comitê Municipal De Acompanhamento, Monitoramento, Avaliação e Orientação de Desenvolvimento das Políticas Públicas para otimização dos 231 indicadores que medirão o progresso na implementação dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) até 2030.

PRINCÍPIO DE EQUIDADE DE GÊNERO E DIREITOS HUMANOS

A mudança do clima não afeta igualmente todas as pessoas em um país, região, cidade, comunidade ou até na mesma família. As desigualdades construídas por relações de gênero, etnia, faixa etária, cor, raça e renda fazem com que alguns grupos sociais sejam mais vulneráveis diante das alterações climáticas. Para planejar medidas de adaptação e resiliência mais eficazes, é necessário conhecer as diferentes necessidades, vulnerabilidades e potencialidades existentes entre os grupos sociais, identificando como os riscos climáticos afetam ou afetarão especificamente homens, mulheres, crianças, jovens, idosos/as, povos indígenas e tradicionais e pessoas com deficiência, LGBTQIA+, de distintas características étnico-raciais e de outros grupos populacionais específicos.

Essas medidas possuem relação estreita com a busca da garantia de direitos humanos, como o direito à vida, à saúde, à educação, à habitação, entre outros. Globalmente, secas, inundações e tempestades tiram a vida de mais mulheres do que homens, especialmente meninas. As diferenças entre homens e mulheres em relação aos efeitos sobre a expectativa de vida tendem a ser maiores em desastres graves e em locais onde a situação socioeconômica das mulheres é particularmente ruim. Outras consequências para a saúde que são influenciadas pelo clima, como a desnutrição e a malária, também diferem consideravelmente de acordo com o gênero (OMS, 2016).

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

É importante observar, no entanto, que a perspectiva de gênero não diz respeito apenas à situação das mulheres. Apesar de estarem entre os grupos mais vulneráveis diante da mudança do clima, se há normas de gênero que criam obstáculos maiores para os homens na circunstância em questão, a integração desse enfoque deve se concentrar na solução de tais disparidades (IDB, 2017). 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 existentes entre os grupos sociais no contexto da mudança do clima, como mencionado, a perspectiva de gênero e 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.

ARTICULAÇÃO COM PLANO DE AÇÃO DA REGIÃO METROPOLITANA DA BAIXADA SANTISTA

Santos se articula com os demais 9 (nove) municípios da Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS), que apresentam uma agenda comum em termos de funções metropolitanas de transportes, saneamento básico e uso do solo, as quais apresentam interface com a questão climática.

A RMBS conta com um Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado da Baixada Santista (PDUI-BS), cujo Projeto de Lei foi aprovado pelo Conselho de Desenvolvimento da Baixada Santista (CONDESB) em 14/11/2017, mas ainda não foi encaminhado para a Assembleia Legislativa Estadual.

O Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado da Baixada Santista (PDUI-BS) é composto por:

- I. Plano Metropolitano de Desenvolvimento Estratégico da Baixada Santista (PMDE-BS), aprovado por deliberação do CONDESB nº 019, de 29 de junho de 2017, complementado pelo Plano Metropolitano de Desenvolvimento Integrado (PMDI-BS) em seus casos omissos;
- II. Macrozoneamento, correspondente ao Zoneamento Ecológico e Econômico definido no Decreto nº 58.996, de 25 de março de 2013;
- III. Sistema de Monitoramento e Avaliação (SIMA).

Neste contexto, o PACS interage com o Sistema de Gestão Metropolitano e suas ações deverão ser gradualmente estendidas e aplicadas de acordo com as especificidades municipais que já contam com o apoio da Secretaria Estadual de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA) e da GIZ, por meio do Projeto Municípios Resilientes e, também, do Projeto de Capacitação dos Agentes Municipais para Adaptação Climática em Recursos Hídricos, em desenvolvimento pela CETESB, com recursos do Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO).

HORIZONTES DE PLANEJAMENTO DO PLANO DE AÇÃO CLIMÁTICA DE SANTOS (PACS)

O Plano de Ação Climática de Santos tem como horizonte de planejamento o ano de 2050 e apresenta também horizontes de curto prazo, para 2025, e de médio, prazo para 2030, todos planejados em sintonia com os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável - Agenda 2030, definidos pela ONU, e com as Metas do Acordo de Paris, ambos definidos em 2015.

Curto prazo, até 2025: para o curto prazo, as incertezas são relativamente limitadas. A estratégia de curto prazo se concentra em ações e medidas que podem ser implementadas dentro do prazo do Plano Diretor de Desenvolvimento e Expansão Urbana, em revisão em 2021, para o horizonte de 2025. As ações de adaptação do Plano de Ação Climática visam resolver problemas que já se manifestaram. Introduzir medidas de não arrependimento, medidas a serem evitadas e situações em que todos ganham são identificadas como prioridades. As políticas públicas municipais e incidentes no município deverão estar em sintonia com a estratégia de adaptação climática, sendo estratégica a maior integração entre as políticas setoriais.

Médio prazo, até 2030: para médio prazo, os impactos das mudanças do clima e os desafios para o desenvolvimento socioeconômico são menos certos. As tendências em desenvolvimento são relativamente claras, mas os impactos exatos não podem ainda ser previstos. As ações e medidas necessárias a médio prazo já devem estar preparadas para a implantação das medidas de não arrependimento que não foram possíveis no curto prazo. A matriz de planejamento municipal deverá estar integrada à agenda climática.

Longo prazo, até 2050: para as medidas de longo prazo identificadas, considerando a progressão relativamente lenta das mudanças climáticas, estas precisam ser implementadas até 2050. Sua implementação futura pode, no entanto, requerer reorientações graduais nas políticas de uso e ocupação do solo e outras ações de planejamento urbano e ambiental no curto prazo.

5.1 EIXOS ESTRATÉGICOS DO PLANO DE AÇÃO CLIMÁTICA DE SANTOS

Nos seminários realizados pela CMMC para o PMMCS em 2018 e 2019 foram sendo consolidados os Eixos Estratégicos propostos para o Plano de Ação Climática de Santos (PACS).

O PMMCS em 2016 apresentou os seguintes Eixos Estratégicos:

- | | |
|-----|---|
| 1. | Desenvolvimento Urbano |
| 2. | Licenciamento, Prevenção e Controle ambiental/Avaliação Ambiental Estratégica/Biodiversidade |
| 3. | Energia/Produção, Comércio e Consumo/Trabalho e Geração de Renda |
| 4. | População Vulnerável |
| 9. | Educação, Capacitação e Informação |
| 10. | Saúde |
| 5. | Gestão de Risco de Desastres Naturais |
| 6. | Gerenciamento de Recursos Hídricos, Resíduos e Efluentes |
| 7. | Infraestruturas |
| 8. | Cidades Resilientes |
| 11. | Zona Costeira |
| 12. | Elevação da Concentração de CO₂ (inventário de emissões de GEE) |

A partir dos seminários realizados em 2021 pela CMMC e com as reflexões e análises viabilizadas pelo projeto ProAdapta, houve uma convergência para os seguintes 8 (oito) **EIXOS ESTRATÉGICOS**:

- | | |
|----|---|
| 1. | Planejamento urbano sustentável e meio ambiente |
| 2. | Vulnerabilidade e gestão de riscos climáticos - desastres naturais |
| 3. | Inclusão e redução da vulnerabilidade social |
| 4. | Resiliência urbana e soluções baseadas na natureza. Articulações com o PMMA |
| 5. | Resiliência da zona costeira, estuários e rios e canais/drenagem urbana |
| 6. | Gestão de infraestruturas (recursos hídricos/ saneamento/ transportes/estrutura portuária). Equipamentos Sociais de Grande Porte |
| 7. | Governança e participação na gestão climática |
| 8. | Inventário de GEE e Plano Municipal de Mitigação |

5.2 DIRETRIZES, AÇÕES E METAS DE ADAPTAÇÃO CLIMÁTICA

Os seminários realizados em 2018 e 2019 e os estudos realizados por meio do projeto ProAdapta trouxeram elementos para formular o Plano de Ação Climática por meio de **DIRETRIZES, AÇÕES E METAS DE ADAPTAÇÃO CLIMÁTICA**. Foram cotejadas também as medidas de adaptação com o uso de AbE e outras ações e programas propostos no âmbito do PMMA. Também foram sugeridas medidas presentes em Planos de Adaptação em cidades costeiras nacionais e estrangeiras.

A 3ª Oficina para Validação e Discussão das Diretrizes para o PACS foi realizada em 30/09/2021.

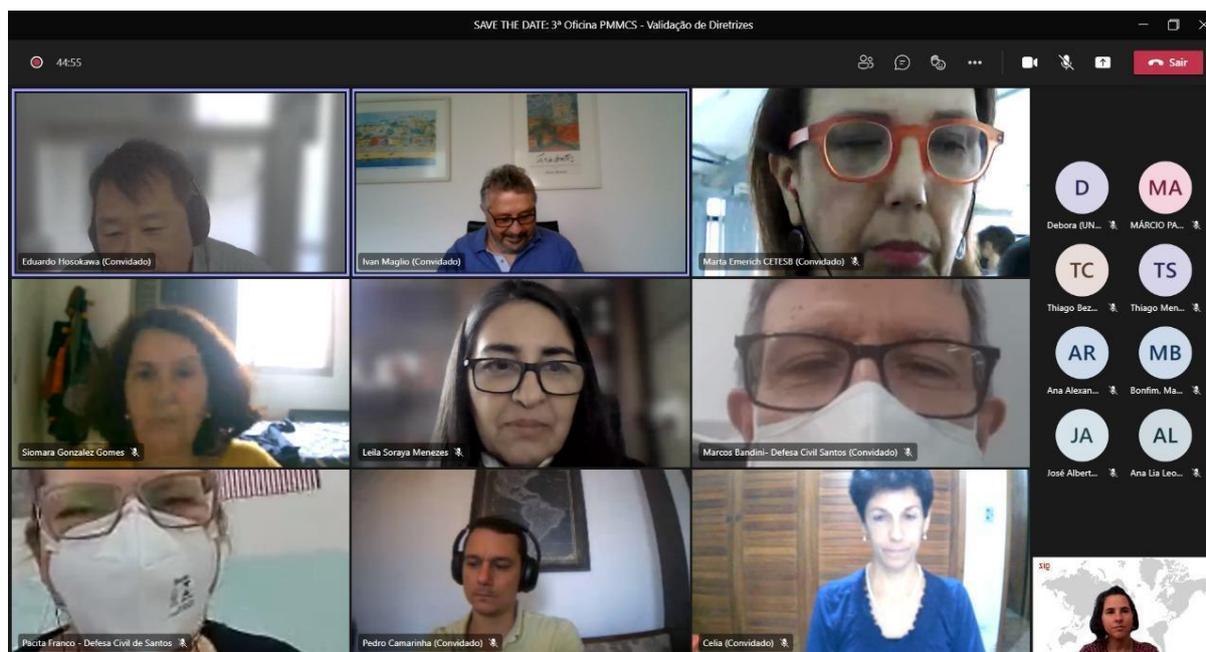


Figura 5.4 - Imagem da 3ª Oficina de Validação das Diretrizes do PACS.

A seguir, apresentam-se as principais diretrizes e ações para cada um destes Eixos Estratégicos:

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 às mudanças climáticas, considerando que a adaptação às mudanças climáticas compensa.

Curto Prazo 2025	Médio Prazo 2030	Longo Prazo 2050
1. Articular a Política de Clima com a Política de Desenvolvimento Urbano, incluindo normas relacionadas aos impactos do clima, entre os objetivos do Plano Diretor - Prazo para elaboração do inventário de GEE em Santos.	Revisões periódicas do Plano Diretor com base no balanço de ações do PACS e dos ODS, prevendo estímulos às práticas sustentáveis e em sintonia à redução dos riscos climáticos.	Avaliação, revisão e monitoramento.
2. 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.
3. Revisar as Leis de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo, com a inclusão da análise de áreas críticas de risco climático.	Adequação destas leis ao PACS e ao Índice de Risco Climático e Vulnerabilidade Socioambiental, no qual foram identificadas áreas críticas que serão objeto de medidas e projetos - piloto de adaptação climática, em função dos impactos previstos.	Avaliação, revisão e monitoramento.
4. Inclusão das restrições ao uso e ocupação do solo, bem como as áreas críticas em relação a vulnerabilidade aos riscos climáticos tendenciais e prognosticados no PMMCS.		
5. Considerar na revisão em curso das leis	Definição em mapas das restrições ao uso e ocupação	

de uso do e ocupação do solo municipal (Leis Complementares nº 729/2018 e 1006/2018) os mapas de suscetibilidades, Cartas Geotécnicas e o Plano Municipal de Redução de Riscos (PMRR).	do solo, bem como as áreas críticas em relação à vulnerabilidade climática.	
6. Código de Edificações (CE) - revisão do CE para incluir medidas adicionais de adaptação das construções a serem definidas no Plano Municipal de Mudança do Clima, em especial quanto à localização de obras em relação a áreas com vulnerabilidade a riscos climáticos e as orientações para o eventual ajuste das normas edilícias.	Ampliar as exigências nas edificações para armazenamento de água no lote, índice de permeabilidade e conforto térmico. Estabelecer benefícios fiscais e construtivos para telhados verdes em novas construções.	Avaliação, revisão e monitoramento.
7. Código de Sustentabilidade para edificações com vistas a alcançar eficiência energética e hídrica em todas as novas edificações de grande e médio porte e em grandes reformas.	Estabelecer benefícios fiscais para telhados brancos reflexivos.	
8. Código de Posturas em linha com a sustentabilidade ambiental e a resiliência climática.		
9. Elaborar o Plano Municipal de Modernização da Drenagem Insular com mapeamento e cadastro da situação do Sistema de Drenagem do Município - Porto e Municípios de Santos e São Vicente - pelo canal que interliga a Avenida Monteiro Lobato/Minas Gerais (São Vicente) e Avenida Eleonor Roosevelt (Santos).	Implantar o Plano Municipal de Drenagem Urbana com medidas de desassoreamento, proteção de margens e retirada de unidades habitacionais em locais impróprios. Modelo hidráulico para diferentes situações de risco em conjunto com os estudos de hidrodinâmica do estuário, priorizando Soluções baseadas na Natureza (SbN). Buscar financiadores.	Avaliação, revisão e monitoramento.
10. Incrementar o uso de soluções nas obras de infraestrutura de drenagem, com dimensionamento hidráulico, baseado em chuvas com período de retorno de 100 anos, e conciliação da infraestrutura cinza das obras tradicionais com as Soluções baseadas na Natureza (SbN).		
11. Requerer no âmbito do Licenciamento Urbano e no Ambiental a aplicação de medidas de adaptação e mitigação aplicadas a empreendimentos públicos e privados definidos no Plano de Ação Climática de Santos (EIV e EIA).	Elaborar Manual de Exigências para o Licenciamento Ambiental (AbE e outras). Avaliar os resultados obtidos em 2025 e 2030 (a cada quinquênio).	Avaliação, revisão e monitoramento.
12. Fomentar política para seguros como um catalisador para ampliar a resiliência da infraestrutura, incentivando o investimento em medidas de adaptação antes de um desastre, por meio de uma	Articulações com companhias seguradoras e definição de medidas conjuntas. Resseguros - SWISS-RE.	Avaliação, revisão e monitoramento.

	redução nos prêmios para refletir menores pagamentos de sinistros.		
13.	Fomentar mecanismos de segurança nos negócios do setor privado - Estudos de risco climático nos planos de negócios - Importância dos estudos de matrizes de risco na adaptação da logística e processos indenizatórios; Política securitária - Ver Plano de Adaptação de Nova York.	Estimular, divulgar e valorizar os Planos de Adaptação no setor privado.	Avaliação, revisão e monitoramento.
14.	Criar incubadora de empresas de inovação em adaptação climática, articulada à Fundação Parque Tecnológico de Santos.	Balço periódico das iniciativas desenvolvidas.	Avaliação, revisão e monitoramento.
15.	Apoiar iniciativas de economia verde e investir na capacitação em negócios verdes.		
16.	Implantar e adaptar praças e áreas públicas com função de retenção de água de chuva.	Atlas de projetos urbanos bem-sucedidos para intercâmbio com cidades costeiras.	Avaliação, revisão e monitoramento.
17.	Fomentar Jardins de Chuva e outras SbN comunitárias.		
18.	Projeto de Lei para Reservatórios de Retenção nos lotes e empreendimentos.		
19.	Melhorias no serviço de ônibus por meio de expansão de faixas de ônibus, fiscalização mais forte e com sinais que priorizam os ônibus pelas ruas da cidade.	Monitorar com indicadores, como tempo de viagem e avaliações dos serviços pela comunidade.	Avaliação, revisão e monitoramento.
20.	Criação de áreas prioritárias para pedestres que restrinjam o acesso de veículos e criação de espaços públicos, para diminuir os congestionamentos e melhorar a qualidade do ar.	Dinamizar o uso coletivo dessas áreas com atividades de lazer e cultura.	Avaliação, revisão e monitoramento.



Figura 5.5. Os Jardins da Orla de Santos. Fonte: SEDURB (2021).

AÇÕES COMPLEMENTARES EM PLANEJAMENTO URBANO E REGIONAL SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE

1. Promover o valor econômico agregado da estratégia de adaptação de Santos, fazendo intercâmbio com cidades portuárias mundiais (Nova York, Rotterdam, Ho Chi Minh, Valparaíso e outras).
2. Reforçar o desenvolvimento urbano alinhado com as decisões estratégicas de adaptação.
3. Definir o projeto espacial urbanístico do Plano Diretor em revisão para 2025, considerando os riscos climáticos mapeados na região insular e continental, as áreas a adensar e revitalizar, áreas a restringir a ocupação, áreas para relocação de atividades e populações e áreas protegidas com funções de prestação de serviços ambientais.
4. Avaliar no Plano Diretor como a verticalização poderá afetar as condições de vida da cidade. Há vários exemplos de outras grandes cidades e sabe-se que é benéfico manter a ventilação natural e corredores de fluxo no projeto paisagístico e ambiental da cidade.
5. Estabelecer sinergia das zonas verdes e espaços públicos abertos com áreas para retenção e armazenamento de água de chuva.
6. Identificar uma área da cidade para projetar e experimentar medidas de SbN para adaptação ao clima e melhorar a qualidade do espaço público. Tornar a área mais verde e criar iniciativas de adaptação climática na **região central e histórica do Valongo/Monte Serrat - inspirado no modelo aplicado no Distrito ZoHo, em Rotterdam (Holanda)**.
7. Fortalecer a estratégia de ação metropolitana, através da atuação da Agência Metropolitana da Baixada Santista (AGEM), reproduzindo iniciativas exitosas integradas e viabilizando o fortalecimento de maior cooperação intermunicipal e metropolitana nas práticas de sustentabilidade, priorizando a agenda portuária e retroportuária.
8. Diretrizes para Mobilidade e Transportes Sustentáveis e de Baixo Carbono para revisão do Plano de Mobilidade local e metropolitano:
 - Mobilidade eficiente, acessível, confiável, segura e sustentável, com estímulo à mobilidade ativa e à redução do uso do carro.
 - Operação eficiente do sistema de ônibus. Faixas exclusivas, corredores e implementação de cruzamentos prioritários, com sinais de trânsito que priorizaram os ônibus que trafegam pelas ruas da cidade.

- Promover o sistema de trânsito da cidade, a mobilidade ativa e a capacidade de caminhar como fundamentais para a identidade, competitividade econômica e qualidade de vida.
 - Melhoria da qualidade das vias hidrográficas entre Santos e Cubatão.
 - Expandir e aumentar a conectividade da rede de ciclovias e ciclofaixas. Construir uma rede conectada de caminhos verdes para ciclismo.
 - Aumentar a caminhabilidade e a acessibilidade das ruas e calçadas. Criar pilotos de zonas pedestres em toda a cidade.
 - Instalação de sinais de pedestres acessíveis (APS) em todas as regiões, colaborando com a comunidade de deficientes na identificação de lugares prioritários.
 - Modernização do transporte de cargas.
 - Separação do tráfego portuário de cargas do tráfego urbano. Pontes e travessias exclusivas entre a ilha e o continente e com o Guarujá.
 - Reduzir os impactos dos caminhões que entregam fretes de última milha.
 - Uso de combustíveis alternativos, tecnologias limpas, entregas fora do expediente e dispositivos móveis.
9. Instituir regulação robusta para reduzir as emissões de GEE.
 10. Definir diretrizes para a matriz energética municipal e incentivar o uso de energias renováveis.
 11. Atualização do Plano Municipal de Habitação e do Programa de Regularização Fundiária em 2021, priorizando e quantificando populações em áreas de risco climático.
 12. Pleitear a inclusão da questão das mudanças climáticas entre as funções comuns metropolitanas no âmbito do **Plano de Desenvolvimento Integrado da Baixada Santista (PDUI - BS)**.
 13. Promover novos negócios verdes e de adaptação climática na cidade, com apoio da Fundação Parque Tecnológico de Santos.
 14. Modernização da infraestrutura física e digital.
 15. Atualização da base cartográfica geodésica - infraestrutura geodésica - modelo geodésico local integrado ao SGB, considerando as mudanças climáticas e o aumento do nível do mar, integração entre informações de topografia e batimetria.
 16. Fortalecer o Comitê Municipal de Acompanhamento, Monitoramento, Avaliação, Orientação de Desenvolvimento de Políticas Públicas (**Comitê ODS 2030**)⁴.
 17. Implantar a **Plataforma de Dados Climáticos para a Baixada Santista e Litoral Paulista** - com a SIMA.
 18. Adequação e atualização do SIG ao padrão OGC, contendo módulos de mudanças climáticas (política de dados abertos e integração com outros SIGs).
 19. Inventário de imóveis ociosos da área central para aplicação de Parcelamento, Edificação e Utilização Compulsórios (PEUC - Estatuto da Cidade).
 20. Atualizar os levantamentos de microdrenagem e fontes de contaminação por esgotos.
 21. Mensurar as áreas verdes e com vegetação do município por bairros. Inventário de temperaturas nos bairros com menor taxa de áreas verdes.

⁴ Disponível em: <https://www.santos.sp.gov.br/?q=institucional/comite-ods-comite-municipal-de-acompanhamento-monitoramento-avaliacao-orientacao-de-desenvolvimento-de-politicas-publicas-e-otimizacao-dos-objetivos-do-desenvolvimento-sustentavel>.



Figura 5.6. Centro histórico e área portuária - Fonte: SEDURB.

Indicadores Socioambientais

- Monitoramento e revisão das políticas públicas municipais;
- Atualização do mapeamento e cadastro da situação do Sistema de Drenagem do Município;
- Atualização do Plano Municipal de Saneamento Básico;
- Praças e áreas públicas adaptadas ao clima;
- Melhorias no serviço de ônibus;
- Zonas de prioridade para pedestres implantadas;
- Diversidade de gênero (mulheres, jovens, idosos) e na representação entre homens e mulheres na CMMC;
- Taxa de adoção de medidas de SbN e de serviços ecossistêmicos.

Indicadores de Resultados

- Estudos realizados;
- Plataformas de dados climáticos implantadas;
- Sistemas de monitoramento implantados;
- Aplicações do Parcelamento, Edificação e Utilização Compulsórios (PEUC);
- Percentual da Outorga Onerosa arrecadada para o Fundo Clima;
- Medidas de adaptação requeridas no licenciamento ambiental.



Figura 5.7. Imagem aérea de Santos. Fonte: Alexandre Andreazzi.

II. DIRETRIZES PARA O EIXO 2 - VULNERABILIDADE 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, com apoio da comunidade científica e acadêmica e da sociedade organizada, considerando as incertezas.

Curto Prazo 2025	Médio Prazo 2030	Longo Prazo 2050
1. Criação e implementação do sistema de índice de risco climático e vulnerabilidade socioambiental 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.
2. Definir diretrizes para projetos piloto de adaptação para áreas críticas de risco climático (modelo baseado no Plano de Ação Climática da Cidade Ho Chi Minh - Hanoi).	Implantar projetos piloto em função do risco para áreas críticas: São Manoel - Alemoa, Ponta da Praia, Quilombo, Monte Cabrão e outros.	Avaliação e monitoramento.
3. Plano de Gestão de Risco das Áreas Críticas, definidas no Plano de Ação Climática.	Avaliação e monitoramento.	Avaliação e monitoramento.
4. Atualizar o Plano Municipal de Redução de Riscos (PMRR). Monitoramento ativo da população e mobilização social (ciência cidadã).	Definir indicadores de monitoramento e implementar o PMRR.	Revisar e atualizar o PACS a cada 5 anos.

5. Atualizar mapas de riscos e perigos geodinâmicos em escala de detalhe (área insular e continental). Atualização de estratégias de adaptação às mudanças climáticas.	Desenvolvimento de planos de redução e desastres, contingência com medidas de adaptação não estruturais e estruturais, com participação das comunidades, e indicadores de acompanhamento de sucesso.	Atualizar mapas de riscos e perigos geodinâmicos, em escala de detalhe (área insular e continental). Atualização de estratégias de adaptação às mudanças climáticas. Avaliação e monitoramento.
6. Restringir a urbanização em sítios sensíveis e redirecionar o crescimento urbano para áreas de baixo risco climático, mais adequadas à urbanização, por meio de legislações, zoneamentos ou orientações de uso e ocupação do solo.	Implantar melhorias na paisagem urbana, parques e áreas verdes para atenuar as águas pluviais e projetos de revegetação de encostas.	Avaliação e monitoramento.
7. Plano de Gestão de Risco e Plano de Obras atendendo às intervenções propostas no PMRR: limpeza, proteção superficial, drenagem, alterações de geometria, contenções, obras de infraestrutura, reparos e relocação de moradias. Definição de metas.	Avaliação e monitoramento.	Avaliação e monitoramento.
8. Elaborar o mapeamento de riscos tecnológicos (Porto\indústrias) e região metropolitana.	Difusão e comunicação permanente com a comunidade.	Avaliação de sucesso das medidas.
9. Implantar o Sistema de Monitoramento em tempo real dos indicadores de qualidade climática e de controle da poluição, bem como de previsão e acompanhamento de eventos oceânico-meteorológicos extremos, disponibilizando tais informações no Centro de Controle Operacional (CCO).	Avaliação e aperfeiçoamento do sistema.	Avaliação e aperfeiçoamento do sistema.
10. Criação do Centro Automatizado de Monitoramento de Riscos Climáticos (Modelo Rio de Janeiro), através da adaptação e melhoria do Centro de Controle Operacional (CCO) atualmente implantado.		
11. Atualização do Plano de Contingência para Riscos Ambientais.		
12. Reforçar o monitoramento meteorológico e a aplicação das orientações dos Mapas de Suscetibilidades, Cartas Geotécnicas e do Plano Municipal de Redução de Riscos (PMRR).	Sistema de monitoramento meteorológico do PACS implantado.	Avaliação e aperfeiçoamento do sistema.

<p>13. Fortalecer e implantar o Sistema Operacional do Estuário de Santos (AquaSafe Santos). Projeto financiado pelo FEHIDRO e em andamento. O projeto tem como objetivo desenvolver uma plataforma operacional de informação e de modelagem numérica, com a finalidade de desenvolver capacidades de diagnóstico e prognóstico através de ferramentas de modelagem matemática dos corpos hídricos do estuário de Santos. Implantar sistemas automáticos de alertas de previsão da hidrodinâmica e da contaminação microbiológica das águas em função das variáveis intervenientes no sistema e manter canais eficazes de comunicação com os principais gestores locais, entre eles prefeituras locais e órgãos do estado (Penteado Sampaio <i>et. al.</i>, 2018)⁵.</p>	<p>Implantar o Sistema Operacional do Estuário de Santos - AquaSafe Santos.</p>	<p>Avaliação e aperfeiçoamento do sistema.</p>
<p>14. Atualizar a demanda de habitação popular e de unidades e populações em áreas de risco. Criação de plataforma de assentamento dos imóveis em áreas de risco a partir de imóveis ociosos na área central.</p>	<p>Promover reassentamento de populações em áreas críticas.</p>	<p>Avaliação e aperfeiçoamento do sistema.</p>
<p>15. Criação de Fundo Municipal de Adaptação às Mudanças Climáticas (FMAMC). Canalizar parcialmente recursos da Outorga Onerosa do Direito de Construir para implementar medidas de adaptação.</p>	<p>Gestão do Fundo Municipal de Adaptação às Mudanças Climáticas (FMAMC).</p>	<p>Avaliação e aperfeiçoamento do (FMAMC).</p>
<p>16. Articular fontes de recursos disponíveis: ICMS/Ecológico, TCRF, compensações ambientais. Utilizar o princípio do Poluidor - Pagador.</p>		
<p>17. Fortalecer a estrutura existente da Defesa Civil para que ela possa operar como braço operacional do PACS. Inclusão de recursos no PPA.</p>	<p>Avaliação e balanço do Sistema de Defesa Civil.</p>	<p>Avaliação e aperfeiçoamento.</p>
<p>18. Criação do Departamento de Mudança do Clima e fortalecer a CMMC.</p>		
<p>19. Planejamento e realização anual de exercícios simulados de resposta às emergências aos impactos dos extremos climáticos.</p>	<p>Apoiar a realização de simulados por ano (eventos de secas, inundações e escorregamentos).</p>	<p>Revisar e atualizar resultados a cada 5 anos.</p>

⁵ PENTEADO SAMPAIO, A. F. *et. al.* Disseminação de informações ambientais para *stakeholders* através da implantação de sistema de base dados e modelos numéricos de alta resolução na Bacia Hidrográfica do Estuário de Santos-São Vicente. UNISANTA Bioscience Vol. 7 nº 5 - Edição Especial (2018).

<p>20. Identificar e avaliar os impactos da mudança climática no fornecimento de serviços de interesse público (suprimentos de hospitais, segurança, eletricidade, resíduos, alimentação; em elaboração o mapeamento dos setores estratégicos do município x risco climático) - Mapeamento de infraestruturas x riscos climáticos.</p>	<p>Planos de Mitigação, Adaptação e Contingência Setoriais.</p>	<p>Revisar e atualizar resultados a cada 5 anos.</p>
<p>21. Programa de sensibilização, conscientização e mobilização social baseados no Programa Municipal de Educação Ambiental de Santos (ProMEA) X PACS. Campanhas realizadas periodicamente. Fontes de financiamento: porcentagem do governo, compensações de EIV - SEDURB e no licenciamento municipal.</p>	<p>Manuais de Adaptação Climática Geral e Setoriais - moldes de Nova York.</p> <p>Capacitação para aplicação de medidas AbE em adaptação climática.</p> <p>Filmes e vídeos de sensibilização em adaptação climática. GIZ/ProAdapta.</p>	<p>Campanhas realizadas periodicamente.</p>
<p>22. Refinar as diretrizes de desenho para a resiliência climática.</p>	<p>Colocar os manuais à disposição da sociedade.</p>	<p>Avaliar, revisar e elaborar novos manuais.</p>
<p>23. Desenvolver manuais contendo diretrizes de Projeto de Resiliência Climática, que apoiem arquitetos e engenheiros a integrarem dados de mudança climática voltados para o futuro nos projetos de edifícios, de paisagens e de infraestrutura.</p>		
<p>24. Criação de Banco de Tecnologias Sustentáveis e de Adaptação, com apoio da Fundação Parque Tecnológico de Santos.</p>	<p>Implementar Banco de Tecnologias.</p>	<p>Avaliação e aperfeiçoamento do sistema.</p>
<p>25. Fomentar pequenos negócios com tecnologias de adaptação.</p>	<p>Fomentar e apoiar pequenos negócios.</p>	<p>Avaliação e aperfeiçoamento do sistema.</p>
<p>26. Estudar os efeitos de intrusão de água salgada do estuário para águas interiores.</p>	<p>Formular e aplicar medidas de adaptação em relação à intrusão salina.</p>	<p>Avaliação de resultados.</p>
<p>27. Ampliar as pesquisas e estudos e identificar os principais locais e efeitos da ilha de calor em Santos (consumo de energia, aumento de pragas e vetores/surtos e epidemias, efeitos na saúde pública).</p>	<p>Formular e aplicar medidas de adaptação em relação a Ilha de Calor Urbano (ICU).</p>	<p>Avaliação de resultados.</p>
<p>28. Agregar estudos sobre a Ilha de Calor Urbano (ICU) realizados pelas universidades.</p>		

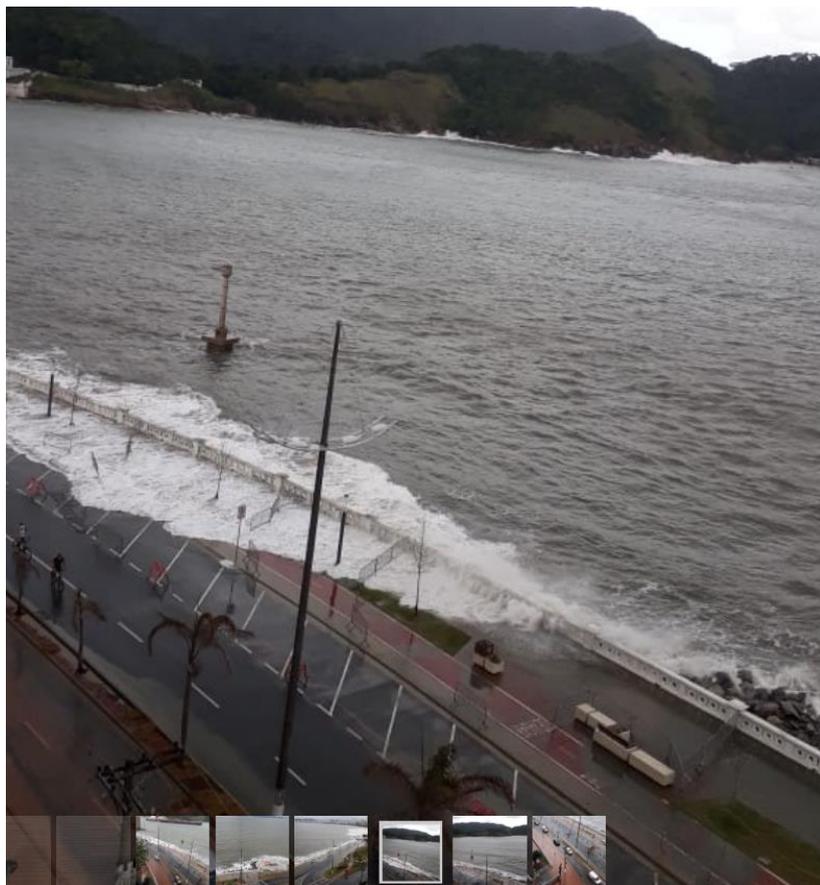


Figura 5.8. Ressaca em Santos, em maio de 2020. Fonte: SEMAM (2020).



Figura 5.9. Escorregamento em morro de Santos. Fonte: Fábio Pires/G1 (2021)⁶.

⁶ Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/santos-regiao/noticia/2021/04/21/morros-de-santos-entram-em-esta-do-de-atencao-devido-as-fortes-chuvas.ghtml>.



Figura 5.10. Monte Serrat, logo após o desabamento de 1928. Fonte: Poliantéia Santista (1996)⁷.

Orientações

1. Elaborar o sistema de monitoramento com base nos componentes operacionais do sistema proposto de Indicadores e Monitoramento de Resiliência às Mudanças Climáticas da Cidade de Nova York (NYCLIM). O sistema inclui agências de coleta de dados, centros de processamento e repositórios online de bancos de dados de adaptação às mudanças climáticas equipados com referências, recursos, categorias temáticas e palavras-chave.
2. Em Nova York, exemplos usados como indicadores ilustrativos para a transmissão e distribuição do setor de energia sob calor e umidade extremos incluem: redução na transmissão devido à queda nas linhas de energia aéreas, reclamações e chamadas de emergência do departamento de incêndio e quedas de energia. Um conjunto de indicadores preliminares de apoio à decisão para o setor de transportes foi identificado como crítico para as respostas adaptativas da cidade para promover resiliência.
3. Articulação da PMS com o Governo Estadual para recuperar o Programa de Redução de Desastres Naturais Regional para a RMBS.

Indicadores Socioambientais:

- Grau de vulnerabilidade;
- Número de moradias irregulares;
- Grau de percepção de risco.

⁷ Disponível em:

https://www.novomilenio.inf.br/santos/h0235e1.htm?fbclid=IwAR0M6si9pcaZh4nGicfvZtcaDNPeOldAtQdwSfUChZrmnuBELRtv_4xI29Q

Indicadores de Resultados

- Registro de ocorrências (atendimento da defesa civil);
- Acompanhamento das medidas de adaptação implementadas;
- Redução de perdas e danos ambientais e materiais;
- Número de óbitos ocorridos por vulnerabilidade socioambiental e climática;
- Percentual das áreas vulneráveis atendidas;
- Número de informações produzidas (artigos publicados, dissertações realizadas).

II.1 DIRETRIZES PARA AS ÁREAS CRÍTICAS COM VULNERABILIDADE A RISCO CLIMÁTICO

As áreas críticas com vulnerabilidade ao risco climático foram identificadas e avaliadas pelas oficinas realizadas para o PACS, com base nos cenários de riscos formulados nos estudos climáticos e no mapeamento dos riscos.

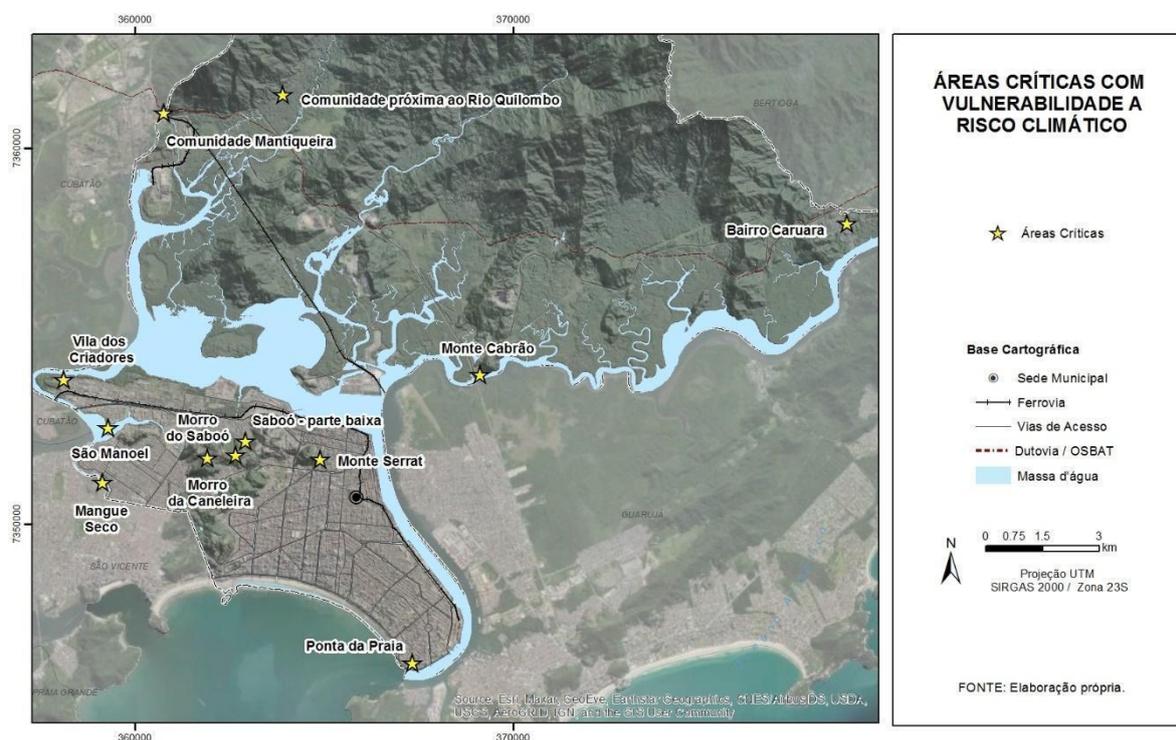


Figura 5.11. Áreas críticas com vulnerabilidade ao risco climático. Fonte: 2ª oficina do PACS (2021).

II.1.1 Monte Cabrão

Riscos de inundações, enxurradas (água e lama), ondulações causadas por embarcações e movimentos de massa

Diretrizes recomendadas: Treinamento da população para preparação em situações críticas para eventuais eventos geo-hidrológicos de grande porte. Possibilidade de utilização de ponto de apoio no campo de futebol da rua principal. Avaliação do sistema de drenagem para um possível aumento

de capacidade de suporte. Restrições à navegação, principalmente de embarcações recreativas (*slow-no-wake*), fiscalização, sinalização de velocidade máxima e criação de multas e penalidades são algumas sugestões que devem ser avaliadas. Medidas ainda mais restritivas podem ser previstas para situações de maré cheia e barramentos. Possibilidade de alocação de boias-guias para dificultar navegação rápida em linha reta (onde não há navegação de embarcações de carga), multas e avaliação de possíveis barreiras físicas para diminuição de energia das ondas tanto no canal quanto nas margens (ex: gabiões, rip raps). Medidas de AbE focadas na preservação dos manguezais são fundamentais.

II. 1.2 Morro do Sabó

Foco nos impactos causados por deslizamentos

Diretrizes recomendadas: Cenário de risco instalado complexo para propor intervenções mais drásticas, como remoção da população em risco, porém podem ser consideradas em casos particulares e extremos. No geral, assume-se o perigo iminente (ou seja, que muito provavelmente irá acontecer) como forma de estabelecer ações estruturais mitigatórias (ex: grampeamento de solo), que podem ser combinadas com ações de Adaptação baseada em Comunidade, tanto para o fortalecimento das ações comunitárias em situações pós-desastres, mas também para o aumento da percepção de risco (ex: apoio à ações de identificação artístico-cultural nas obras de infraestrutura, como grafites que expressem a temática de risco; hortas comunitárias em áreas que não devem ser ocupadas, etc.).

II. 1.3 Sabó, parte baixa

Risco: Inundações e enxurradas

Diretrizes recomendadas: Ações de Adaptação baseada em Comunidade, tanto para o fortalecimento das ações comunitárias em situações pós-desastres, mas também para o aumento da percepção de risco (ex: apoio às ações de identificação artístico-cultural nestas obras de infraestrutura, como grafites que expressem a temática de risco; hortas comunitárias em áreas que não devem ser ocupadas, etc.). Recomenda-se o aumento da capacidade de suporte do canal no limite Oeste do bairro, tendo em vista o provável aumento de enxurradas, inundações bruscas e alagamentos em toda essa porção. Ações de AbE são necessárias em todo o entorno do canal e nas áreas verdes preservadas, para diminuir os impactos destes processos no bairro e também nas áreas de manguezais, que ficam a jusante (área portuária). Inclusive, recomendam-se ações de educação ambiental e fiscalização com vistas a diminuir a quantidade de lixo que chega até o sistema de drenagem, como forma de não impactar em sua capacidade de suporte, bem como não levar sedimentos e poluição até os manguezais que ficam a jusante.

II.1.4 Monte Serrat

Risco de Deslizamento de Terra

Diretrizes recomendadas: Foco nos impactos causados por deslizamentos. Cenário de risco instalado complexo para propor intervenções mais drásticas, como remoção da população em risco, porém podem ser consideradas em casos particulares e extremos. No geral, assume-se o perigo iminente (vai acontecer) como forma de estabelecer ações estruturais mitigatórias (ex: grampeamento de solo), que podem ser combinadas com ações de Adaptação baseada em Ecossistemas (AbE), com a participação da comunidade, tanto para o fortalecimento das ações comunitárias em situações pós-desastres, mas também para o aumento da percepção de risco (ex: apoio à ações de identificação artístico-cultural nestas obras de infraestrutura, como grafites; hortas comunitárias em áreas que não devem ser ocupadas, etc.). Pela diversidade de vulnerabilidades sociais que já demandam atenção do poder público em geral, como a questão de saneamento básico, sugere-se que estas demandas sejam o foco no curto prazo. Com estas reivindicações sendo cumpridas, espera-se que

haja um estreitamento no diálogo entre o poder público e a população, para que se identifiquem oportunidades de pontos de entrada para o direcionamento e promoção das ações de adaptação de médio e longo prazo. Há possibilidades de se explorar o turismo local junto às ações ambientais, focadas na redução de risco. Fortalecimento de ações de Defesa Civil, incluindo articulação com Sistemas de Alertas Antecipados (EWS), operação e inserção de Estações Totais Robotizadas constantemente para verificação de movimentação de encostas e treinamentos de ações extremas, porém necessárias, como planos de evacuação. O desenho de uma medida de AbE, com a participação ativa da Associação de Melhoramentos entre outras representações da comunidade e de diversos setores da prefeitura, já está em curso, desde 2019.

II.1.5 Ponta da Praia

Erosão Costeira, Inundações e Ressacas

Diretrizes recomendadas: Prioridade para ações estruturais/obras de engenharia para conter os problemas de erosão costeira, seja mantendo, monitorando e avaliando as obras em curso e já previstas. Direcionar para as ações focadas na redução dos impactos causados por alagamentos e inundações que combinam extremos de chuva, elevação do nível do mar e ressacas, sobretudo por conta da possibilidade de inundar solos de vários prédios e estabelecimentos nos quarteirões mais "internos". Os dias quentes com temperaturas máximas cada vez mais elevadas, as ondas de calor muito mais frequentes e intensas e outras situações de extremos de temperatura podem se tornar um problema para esta região em particular, exigindo ações também direcionadas à mitigação destes efeitos, como arborização urbana, telhados verdes, ampla utilização de tintas térmicas, fazendas verticais, construções sustentáveis no geral (*green building*), revisão de códigos urbanísticos com foco na saúde ambiental do bairro, além da utilização de energia solar, com vistas a compensar o possível aumento de gasto energético para resfriamentos de ambientes e maior conforto térmico. Todas estas ações são reforçadas também por serem soluções que diminuem a poluição ambiental, problema que sempre deve ser abordado de forma conjunta aos riscos climáticos (*win-win*).

II.1.6 Mangue Seco - Vila Gilda, São Manoel

Risco muito alto a diferentes tipos de ameaças climáticas, mas principalmente a ondas e ressacas, elevação do nível do mar e inundações, que tendem a aumentar nas próximas décadas e podem se tornar críticas a partir da segunda metade do século.

Diretrizes recomendadas: Cenário complexo de alta vulnerabilidade socioeconômica e ambiental, com problemas de infraestrutura e saneamento e políticas de regularização fundiária em curso e/ou previstas. São localidades extremamente desafiadoras para a implementação de medidas de adaptação específicas, tendo em vista a fundamental necessidade de haver sinergias entre diferentes tipos de políticas públicas (especialmente de habitação, saneamento básico, gestão de risco de desastres, planejamento urbano, entre outras). Desta forma, sugere-se que as ações previstas para essa localidade sejam mantidas, mas entendendo que o reassentamento (parcial ou total) deve ser observado como um dos últimos recursos, e sendo focado no longo prazo. Até lá, diversas outras ações podem ser focadas na melhoria da qualidade de vida da população e ambiental, via ações de Adaptação baseada em Ecossistemas (AbE), com a participação das comunidades, explorando potencialidades socioculturais. Há a urgente necessidade de ações de educação ambiental e aumento da percepção de risco, que inclusive pode facilitar a adesão voluntária aos processos de reassentamento a partir da compreensão do cenário de risco envolvido. Estudar opções de revitalização dos manguezais junto a atividades econômicas sustentáveis (ex: aquicultura sustentável). Necessidade de forte interação com ações de Defesa Civil, especialmente para ativação de Planos de Contingência, prevendo cenários de altíssimo impacto potencial causado por ondas, marés, inundações, mas aproveitando também para tratar da problemática existente relacionada a incêndios (induzidos). Obras de infraestrutura no entorno e adequação dos padrões

construtivos são medidas de adaptação de médio e longo prazo, mas que requerem início de discussões e planejamento com a população desde o tempo presente.

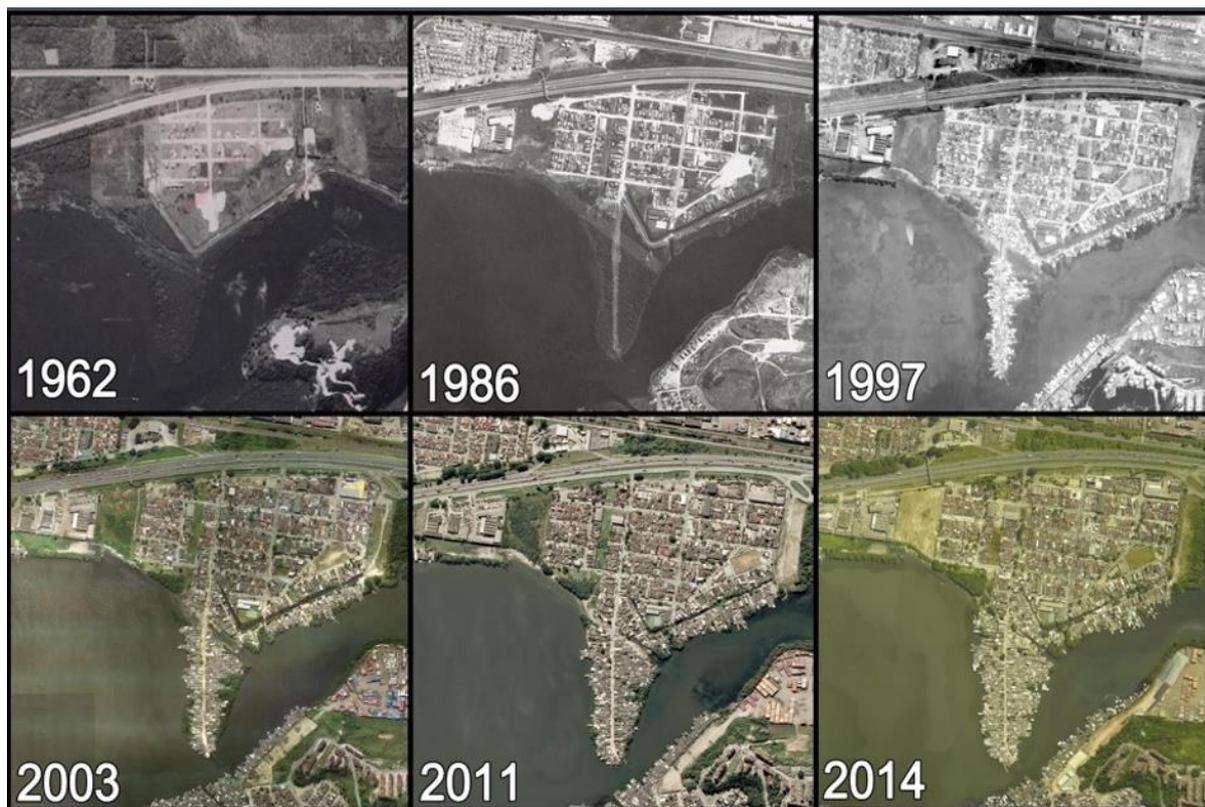


Figura 5.12 - Série Histórica - São Manuel. Fonte: Projeto Metropole/FAPESP (2018).

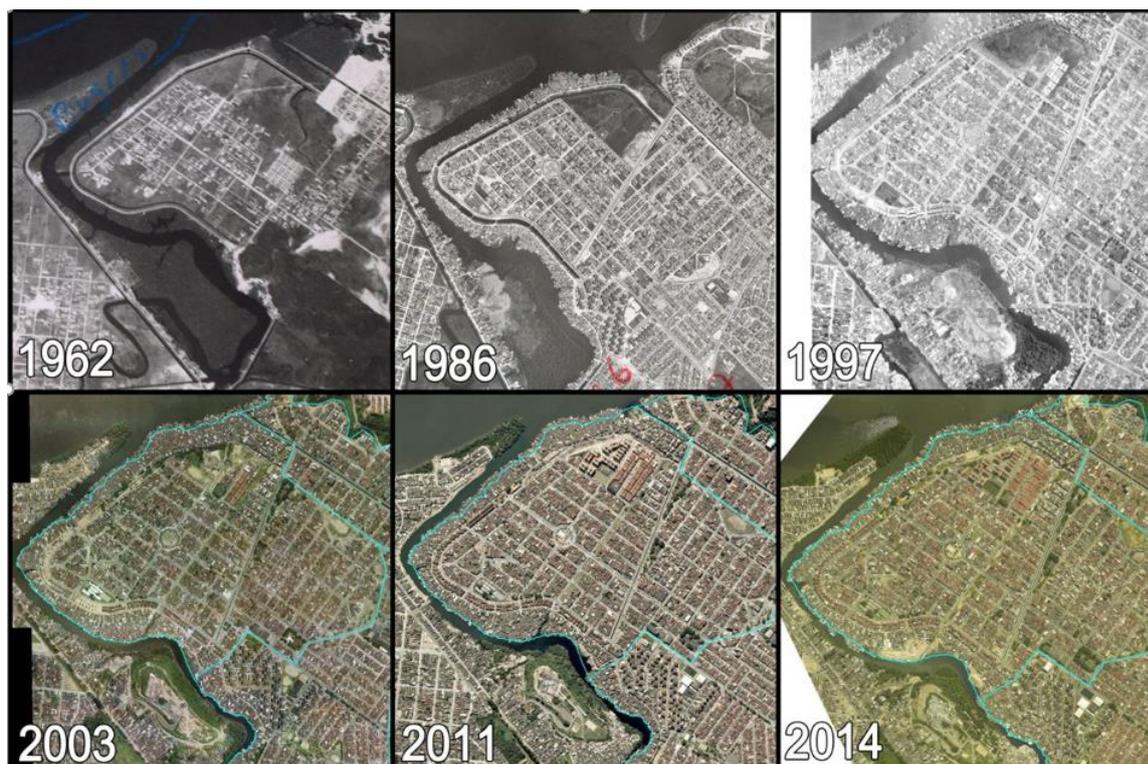


Figura 5.13 - Série Histórica - Vila Gilda. Fonte: Projeto Metropole/FAPESP (2018).

II. 1.7 Vila dos Criadores (Bairro da Alemoa)

Riscos múltiplos que são amplificados pelo fato da ocupação acontecer em área do antigo aterro de resíduos sólidos (“lixão”), o que requer intervenções rápidas para garantir que: 1) novas áreas não sejam ocupadas e 2) processo de realocação aconteça o mais brevemente possível.

Diretrizes recomendadas: É provável que, já nos próximos anos, a comunidade instalada seja ainda mais impactada por alagamentos e inundações e, eventualmente, por movimentos de massa, o que requer avaliação e o planejamento de ações mitigatórias (infraestrutura cinza e verde, educação ambiental) para conter estes impactos enquanto o processo de realocação não se concretize. Em paralelo, sugere-se a adoção de medidas de AbE para revitalizar a paisagem e os serviços ecossistêmicos prestados pela vegetação terrestre e manguezal, além de avaliar a implementação de técnicas de biorremediação para a descontaminação do solo (ex: utilização de fungos amazônicos que atuam na decomposição do chorume).

II.1.8 Morro da Caneleira

Foco nos impactos causados por deslizamentos e enxurradas

Diretrizes recomendadas: Cenário de risco instalado complexo para propor intervenções mais drásticas, como remoção da população em risco, porém podem ser consideradas em casos particulares e extremos. No geral, assume-se o perigo iminente (vai acontecer) como forma de estabelecer ações estruturais mitigatórias (ex: grampeamento de solo), que podem ser combinadas a ações de Adaptação baseada Ecossistemas (AbE), com a participação da comunidade, tanto para o fortalecimento das ações comunitárias em situações pós-desastres, mas também para o aumento da percepção de risco (ex: apoio à ações de identificação artístico-cultural nestas obras de infraestrutura, como grafites; hortas comunitárias em áreas que não devem ser ocupadas, etc.). Pela diversidade de vulnerabilidades sociais que já demandam atenção do poder público em geral, como a questão de saneamento, sugere-se que estas demandas sejam o foco no curto prazo. Com estas reivindicações sendo cumpridas, espera-se que haja um estreitamento no diálogo entre o poder público e a população para que sejam identificadas oportunidades de pontos de entrada para o direcionamento e promoção das ações de adaptação de médio e longo prazo. Há possibilidades para exploração do turismo local junto às ações ambientais, focadas na redução de risco. Fortalecimento de ações de Defesa Civil, incluindo articulação com Sistemas de Alertas Antecipados (EWS), operação e inserção de Estações Totais Robotizadas constantemente para verificação de movimentação de encostas e treinamentos de ações extremas, porém necessárias, como planos de evacuação. Medidas de AbE são importantes para recuperação e manutenção de vegetação nativa nas encostas, sobretudo das partes mais altas. Na parte de baixo do Morro da Caneleira, sugere-se a avaliação de infraestruturas para conter grandes enxurradas e corridas de detritos que poderão acontecer mais frequentemente nas próximas décadas, com altíssimo potencial de impacto.

II.1.9 Comunidade Mantiqueira (divisa com Cubatão)

Risco de deslizamentos de terra muito alto, que poderá ser intensificado nos próximos anos e décadas, devido à intensificação dos eventos extremos de chuva.

Diretrizes recomendadas: Situação agravada pelo fato da comunidade estar localizada praticamente sobre dutos, que podem ser afetados por movimentos de massa, amplificando os impactos associados a um possível desastre tecnológico. A realocação da população se torna uma alternativa viável (embora complexa), visto que o cenário de risco local é extremamente difícil de ser mitigado.

II.1.10 Comunidade próxima ao Rio Quilombo.

Riscos de Inundações e movimentos de massa

Diretrizes recomendadas: Área alocada em meio a um ecossistema primitivo parcialmente modificado, mas com alta capacidade de provisão de serviços ecossistêmicos para a manutenção da saúde ambiental da bacia em que está inserida. Sugere-se respeitar as ações previstas pelo ZEE (esta

é uma área de tipologia Z2), para que não haja expansão demasiada de núcleos urbanos e para que os riscos atuais não sejam aumentados (especialmente relacionados às inundações, mas que eventualmente podem se tornar expostos a movimentos de massa, inclusive de grande porte). Medidas de AbE mescladas com práticas de agricultura familiar sustentável são fortemente recomendadas para aproveitar o potencial natural da região e podem ser utilizadas como instrumentos de contenção do avanço da urbanização. Por ser uma área de potencial expansão urbana, requer monitoramento e fiscalização constante das alterações no uso do solo. Sugere-se também apoiar estudos aprofundados a respeito de cenários de risco para eventos extremos de precipitação sem precedentes, mas que sejam considerados possíveis (mesmo que a cada 20-30 anos), através das análises climáticas feitas neste estudo (por exemplo, avaliar potencial de volume de solo mobilizado e alcance de corridas de detritos, bem como manchas de inundação, em cenários com precipitação acima de 300 mm/72h e 180 mm/24h). Somente então será possível identificar se há necessidade de ações mais invasivas (obras), bem como os custos e retornos associados.

II.1.11 Bairro Caruara

Do ponto de vista climático, as projeções indicam aumento de eventos extremos potencialmente deflagradores de inundações e alagamentos, principalmente quando combinados com marés altas e cenários de elevação do nível do mar, além de deslizamentos de terra.

Diretrizes recomendadas: Como é um bairro com potencial de crescimento urbano, o foco deve ser dado para ações de adequação da infraestrutura local, juntamente com monitoramento e fiscalização para impedir a ocupação em áreas altamente suscetíveis, especialmente em direção às encostas, que, embora já parcialmente ocupadas, ainda se encontram preservadas em boa parte dos morros de entorno. Medidas de adaptação com o uso de AbE devem ser fortemente exploradas de forma conjunta com iniciativas locais já existentes para promover o ecoturismo da região. Também devem ser consideradas iniciativas de agroecologia, aqüicultura sustentável e colaboração para a não ocupação de novas áreas de risco. Como o acesso ao bairro é limitado apenas pela Rodovia Mário Covas, ressalta-se que, na situação de eventos abrangentes (não pontuais), é possível que a população fique “ilhada” devido às “quedas de barreiras” e interdições por alagamentos e inundações. Portanto, sugere-se avaliar um Plano de Contingência e/ou ações de resposta que considerem este cenário (ex: prever suporte de atendimento/resgate pelo canal de Bertioga). Considera-se fundamental a capacitação de lideranças locais para aumento da percepção dos riscos, e que deve acontecer juntamente com ações de educação ambiental nas escolas públicas do bairro, visando ao aumento da resiliência da comunidade como um todo.

III. DIRETRIZES PARA O EIXO 3 - 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
1. 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.
2. Solucionar o déficit de moradias no município de Santos - as favelas ocorrem sobre mangues e em terrenos invadidos na zona noroeste e 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.	Plano para reassentar as populações em áreas de risco climático prioritárias. Evitar regularizações fundiárias em locais sujeitos a riscos climáticos - vide áreas críticas identificadas no PACS.	Monitorar as áreas críticas definidas no PACS.
3. O Plano de Habitação prevê 5.547 unidades a serem removidas e 11.715 unidades a regularizar. Total de 17.884 unidades e o PMRR prevê remoção de cerca de 900 moradias em áreas de risco.		
4. Aperfeiçoar o Índice de Risco Climático e Vulnerabilidade Socioambiental (IRCVS) com os aspectos socioeconômicos categorizados em: <i>status</i> socioeconômico, composição familiar e deficiências sociais, gênero e status de minoria, moradia e transporte.	Novas rodadas de aplicação do IRCVS.	Sistema de avaliação e monitoramento.
5. Estudo dos efeitos do clima na saúde das populações vulneráveis em Santos.	Plano de Monitoramento e Ação em Saúde Climática.	Sistema de avaliação e monitoramento.
6. Instalação de revestimentos reflexivos para telhados na cidade em comunidades mais vulneráveis ao calor para mitigar as temperaturas locais e os impactos na saúde do efeito da ilha de calor urbana (modelo inspirado no NYC Cool Roofs Program).	Implantar metas para atingir 20% das unidades da cidade a cada 5 anos.	Monitorar resultados.
7. Programa de incentivo para telhados brancos e telhados verdes para o conforto térmico. Meta para 20% das moradias do município até 2025.		
8. Estabelecer o Programa de Retrofit e de Energia Solar Comunitário da Cidade com organizações sem fins lucrativos. Instalação de painéis solares para gerar	Implantar o Programa de Energia Solar Comunitário.	Monitorar resultados.

eletricidade e fornecer créditos solares nas contas de serviços públicos dos acionistas individuais dos participantes da cooperativa. Exemplo do PAC de Nova York.

9. Formular banco de projetos solares e de eficiência energética inovadores em edifícios de habitação popular (Habitação de Interesse Social (HIS)).

Banco de Projetos solares e de eficiência energética para HIS.

Monitorar resultados.



Figura 5.14. Área de vulnerabilidade socioambiental. Fonte: SEDURB (2021).

Complementações

1. Expandir a consciência do risco de inundação e outros.
2. Garantir que o Plano Municipal de Saneamento Básico inclua a lente climática e uma forte integração entre os componentes de maneira a estruturar a revisão da atuação municipal da área de drenagem, com maior foco nas ações preventivas e de adaptação.
3. Promover a preparação de simulados contra emergências liderados pela comunidade e planejamento para aumentar o engajamento cívico na resposta às mudanças climáticas.
4. Campanhas comunitárias de aumento de arborização e vegetação das ruas, pintar telhados brancos e garantir que os residentes estejam cientes da importância de resfriamentos nos locais mais vulneráveis ao calor extremo.

Indicadores Socioambientais

- Populações e unidades retiradas das áreas de risco climático;
- Efeitos do clima na saúde de populações vulneráveis;
- Dados do Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS) atualizados.

Indicadores de Resultados

- Registros de ocorrências;
- Acompanhamento dos programas comunitários;

- Campanhas educativas e simulados realizados;
- Redução de perdas sociais, ambientais e materiais;
- Pesquisa de percepção sobre vulnerabilidade e risco climático.

IV. DIRETRIZES PARA O EIXO 4 - RESILIÊNCIA URBANA E SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA. ARTICULAÇÕES COM O EIXO 3 DO PLANO MUNICIPAL DE CONSERVAÇÃO E RECUPERAÇÃO DA MATA ATLÂNTICA (PMMA)

Objetivo: Cidade de Santos Resiliente e Adaptada às Mudanças Climáticas

Curto Prazo 2025	Médio Prazo 2030	Longo Prazo 2050
<p>1. Inserir corredores ecológicos - Rede Verde - Azul de corredores articulados aos canais e corpos d'água com o estuário, no âmbito do Plano Diretor. Corredores com arborização urbana em conexão com a recuperação de manguezais. Definir prioridades e quantidade de Corredores Verde - Azul⁸.</p>	<p>Implantar corredores da Rede Verde - Azul na zona Oeste e no entorno dos canais de drenagem.</p>	<p>Avaliar resultados e monitorar a implantação. Implantar novos corredores.</p>
<p>2. Duplicar a cobertura arbórea em ruas, praças e parques. Priorizar áreas com menor índice de áreas verdes e com altas temperaturas médias de superfície se comparada às demais regiões da cidade. Implantar o Plano de Arborização Urbana de Santos. Meta de plantio de 2.000 árvores plantadas por ano até 2024.</p>	<p>Plantar 10.000 árvores e revitalizar os Jardins da Orla da Praia de Santos.</p>	<p>Avaliar resultados (amenização climática, absorção de CO₂ e outros aspectos). Monitorar a implantação. Definir metas quinquenais de plantio.</p>
<p>3. Implementação da AbE piloto no Monte Serrat</p>	<p>Implementação de projetos piloto em áreas críticas.</p>	<p>Avaliar e implantar projetos piloto de AbE em outras áreas críticas.</p>
<p>4. Identificar espécies de flora e fauna ameaçadas pelas mudanças climáticas.</p>	<p>Plano de Proteção a Espécies Ameaçadas.</p>	<p>Avaliação e monitoramento periódico.</p>
<p>5. Implantar mecanismo de incentivo para produção de energia mais limpa (IPTU Verde) - projeto de lei ambiental</p>	<p>Monitorar resultados.</p>	<p>Avaliação e monitoramento.</p>
<p>6. Recuperação das áreas degradadas não ocupadas no corredor Jurubatuba - Estuário, como definido no PMMA.</p>	<p>Implantar Plano de Recuperação Jurubatuba - Estuário.</p>	<p>Avaliação e monitoramento.</p>
<p>7. Garantir a conexão ecológica entre PESM e manguezais, como definido no PMMA.</p>	<p>Implantar o corredor ecológico PESM - Manguezais.</p>	<p>Avaliação e monitoramento.</p>
<p>8. Regulamentar a APA Santos Continente e garantir em seu zoneamento a demarcação dos manguezais e</p>	<p>Implantar o Plano de Manejo da APA Santos Continente - Macroárea</p>	<p>Avaliação e monitoramento.</p>

⁸ Destaca-se como um dos Eixos Estratégicos do Plano de Mitigação e Adaptação de Salvador, o Eixo Verde - Azul, para a promoção de Soluções baseadas na Natureza, como manutenção dos serviços ecossistêmicos, da justiça climática e da qualidade de vida (Salvador, 2020).

<p>vegetação associada como áreas intangíveis, garantindo a conectividade de remanescentes da Mata Atlântica e, <u>em especial na sub-região de Jurubatuba, manter/ampliar/restaurar corredores ecológicos interligando o PESH aos manguezais e vegetação existentes ao longo dos principais cursos d'água da sub-região (PMMA).</u></p>	<p>Continental - manguezais e vegetação associada/florestas de terras baixas e principais cursos d'água da Sub-região de Jurubatuba.</p>	
<p>9. Criar UC urbana dos manguezais e vegetação associada, com a principal finalidade de restituir os serviços ecossistêmicos destas áreas e seu potencial de drenagem, promovendo o saneamento dos locais remanescentes de vegetação e a recuperação/restauração de áreas prioritárias, garantindo a conectividade de remanescentes da Mata Atlântica (PMMA).</p>	<p>Implantar o Plano de Manejo - UC Insular Sub-região Noroeste - ao longo do estuário e canais dos rios Lenheiros/Saboó, Casqueiro, São Jorge e Bugres. Fortalecer os ecossistemas dos manguezais.</p>	<p>Avaliação e monitoramento.</p>
<p>10. Criar APA Morros, garantindo a conectividade de remanescentes da Mata Atlântica por meio da conservação e recuperação de áreas prioritárias (PMMA), utilizando-se das estruturas de apoio e de educação ambiental do Parque Natural Municipal Engenho São Jorge dos Erasmos e do Orquidário Municipal.</p>	<p>Implantar o Plano de Manejo - APA Morros, garantindo a conectividade de remanescentes da Mata Atlântica por meio da conservação e recuperação de áreas prioritárias.</p>	<p>Avaliação e monitoramento.</p>
<p>11. Desenvolver o programa de Adaptação baseada em Ecossistemas (AbE), para implementação e priorização de projetos de recuperação de áreas degradadas, segundo prioridades definidas no PMMA.</p>	<p>Avaliação e monitoramento do programa.</p>	<p>Avaliação e monitoramento.</p>
<p>12. Implementar ação piloto do Plano de Redução de Riscos - selecionar e recuperar áreas de alto risco após realocação dos moradores (PMMA).</p>	<p>AbE na Sub-região Quilombo - (comunidade Mantiqueira).</p>	<p>Avaliação e monitoramento.</p>
<p>13. Recuperar áreas degradadas com imediata recuperação da vegetação após desocupação de áreas ocupadas irregularmente (PMMA).</p>	<p>Sub-região Cabuçu - Monte Cabrão (áreas de risco e de interesse ambiental).</p>	<p>Avaliação e monitoramento.</p>
<p>14. Implantar ou reforçar corredores verdes nas rotas cicloviárias (ciclovias, ciclofaixas e rotas cicláveis) existentes e a serem projetadas/implantadas em todo o território municipal (PMMA).</p>	<p>Avaliação e monitoramento por kms implantados.</p>	<p>Avaliação e monitoramento.</p>
<p>15. Gerenciar e revitalizar a floresta urbana da cidade de Santos, composta por</p>	<p>Balanco contínuo dos resultados.</p>	<p>Balanco contínuo dos resultados.</p>

árvores em ruas, parques, jardins e áreas florestadas.

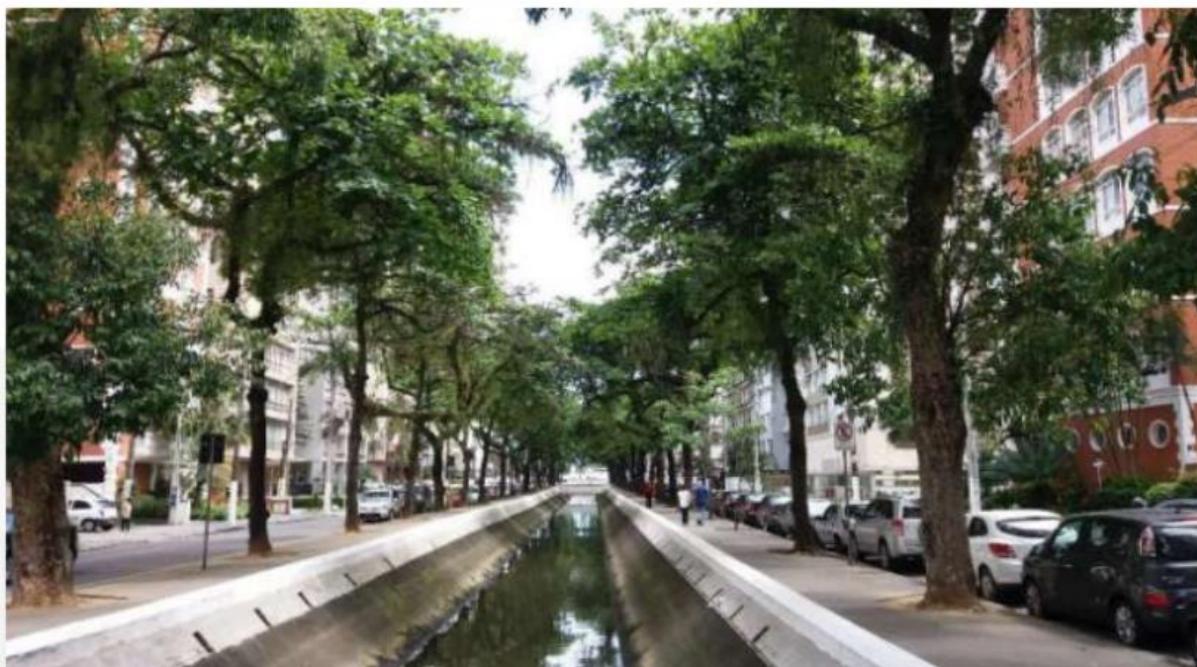


Figura 5.15. Canal em Santos. Fonte: SEDURB (2021).

Ações Complementares

1. Adotar o conceito de infraestrutura verde-azul nos projetos da cidade. Ao trabalhar a política das águas integrada às de áreas verdes na cidade, tem-se como objetivo recriar um ciclo de água naturalmente orientado, oferecendo diversos benefícios para a população, para a cidade e para os cidadãos, como a redução das ilhas de calor, a recuperação de ecossistemas, dentre outros.
2. Sistematização dos dados e das informações existentes (repositório) com as lentes climáticas para áreas de recursos naturais e hídricos. Atualização de dados e levantamentos existentes.
3. Corredores Verde - Azul: Rios, córregos, canais e estuário como áreas prioritárias para ampliação de infraestruturas verdes, por meio de ações de reflorestamento, arborização urbana e criação, proteção e conexão de unidades de conservação.

Tipos de Corredores. Corredores Verdes e Corredores Verde - Azul:

I - Corredores ecológicos interligando o PESM aos manguezais e vegetação existentes ao longo dos principais cursos d'água da sub-região (PMMA).

II. Corredores verdes no entorno de ciclovias e canais.

4. Tornar as áreas naturais mais acessíveis aos santistas, a partir de uma análise de impedimentos e oportunidades que examine fatores como pontos de acesso, transporte público, rotas, proximidade com comunidades e sinalização de trilhas.

Indicadores Socioambientais

- Taxa de áreas verdes por bairros;
- Volume de águas pluviais armazenadas em áreas públicas e em grandes áreas edificadas;

- Espécies de flora e fauna ameaçadas pelas mudanças climáticas;
- Base cartográfica/geodésica com dados do IBGE, IGC, Marinha e DHN, para a atualização e aperfeiçoamento constantemente das informações;
- Número de acessos nas plataformas de dados;
- Percentual de áreas do município em que as medidas foram aplicadas.

Indicadores de Resultados

- Quilômetros de corredores implantados;
- Quantidade de arborização por bairros;
- Quantidades de áreas de manguezais recuperados;
- Medidas de AbE aplicadas em áreas de risco climático;
- UCs urbanas criadas;
- IPTU Verde - projeto de lei ambiental instituído.



Figura 5.16. Paisagem dos Morros de Santos. Fonte: SEDURB (2021).

V. DIRETRIZES PARA O EIXO 5 - RESILIÊNCIA DA ZONA COSTEIRA, PRAIAS, ESTUÁRIOS E RIOS E CANAIS/DRENAGEM URBANA

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

Curto Prazo 2025	Médio Prazo 2030	Longo Prazo 2050
<ol style="list-style-type: none"> 1. Avaliar medidas de adaptação para a Macroárea Estuarina. Formular estudo e modelagem de hidrodinâmica do estuário. 2. Definir plano contendo medidas 	<p>Implantação do Plano de Adaptação para o Estuário.</p>	<p>Avaliar e monitorar os resultados da implantação do plano a cada 5 anos.</p>

<p>estruturais (barramentos e alteamentos) e não estruturais (Soluções baseadas na Natureza (SbN), recuperação de manguezais, renaturalização de áreas e desaterramento) - vide Planos de Ação de Rotterdam e Ho Chi Minh City.</p>		
<p>3. Estabelecer sistema de gestão costeira ambiental integrada entre níveis municipal, estadual e federal - foco em Gestão de Riscos Climáticos;</p>	<p>Sistema de gestão implantado e avaliação.</p>	<p>Avaliação e monitoramento.</p>
<p>4. Manutenção do porto de Santos seguro e acessível.</p>	<p>Plano de Mitigação e Adaptação do Porto de Santos.</p>	<p>Avaliação e monitoramento.</p>
<p>5. Avaliar riscos e definir medidas de mitigação e adaptação às mudanças climáticas no PDZ pela Autoridade Portuária de Santos, em termos de mitigação de geração de GEE e a adaptação a impactos climáticos futuros prognosticados para Santos.</p>		
<p>6. Desenvolver plano de iniciativas conjuntas entre o governo municipal e a Autoridade Portuária de Santos (SPA), relacionadas à prevenção climática. Parcerias para a implementação do Plano de Ação Climática de Santos.</p>	<p>Implantação de medidas de adaptação Porto - Cidade.</p>	<p>Avaliação, monitoramento e revisão do Plano de Adaptação.</p>
<p>7. Promover projetos piloto para aplicação de soluções avançadas baseadas na natureza, como recuperação de áreas úmidas e restauração florestal, para estabilizar as linhas costeiras e reduzir a erosão, atuar como sumidouros de carbono e mitigar os efeitos das ilhas de calor urbanas.</p>	<p>Implantação de medidas de adaptação piloto na zona costeira.</p>	<p>Avaliação, monitoramento e revisão do Plano de Adaptação.</p>
<p>8. Estrutura de gestão para supervisão, inspeção e manutenção contínuas e operações de infraestrutura de controle de inundação: paredes de inundação, bermas e diques, anteparos e cais.</p>	<p>Operação da estrutura de Gestão Costeira.</p>	<p>Avaliação e monitoramento.</p>
<p>9. Realocar infraestruturas para abrir espaço para medidas de adaptação climática, incluindo melhorias na paisagem urbana, como parques para atenuar as águas pluviais - em direção ao mar e em áreas baixas.</p>	<p>Estabelecer programa de realocação de infraestruturas costeiras para implantar ações de Adaptação baseada em Ecossistemas (AbE).</p>	<p>Avaliação e monitoramento.</p>
<p>10. Estabelecer programa de compensação para o passivo relacionado aos manguezais e para recuperação e conservação dos existentes. Estima-se que cerca de 3 bilhões de m² foram suprimidos em Santos nos últimos 100 anos. Incluir a discussão de fontes de financiamento: compensação ambiental decorrente do licenciamento de infraestruturas portuárias, passivo ambiental, Taxa de Controle e Fiscalização Ambiental (TCFA) de atividades portuárias. Com parceria com</p>	<p>Definir metas para recuperação e conservação dos manguezais.</p>	<p>Avaliação e monitoramento.</p>

- a SPA.
- | | | |
|---|--|-----------------------------------|
| <p>11. Estabelecer Sistema de Informações e Controle das Operações de Dragagem no Canal com informações abertas à comunidade. Incluir volumes dragados e formas de disposição e controle dos rejeitos. Com participação da SPA.</p> | <p>Implantação do Sistema de Informação e Controle das Operações de Dragagem no Canal.</p> | <p>Avaliação e monitoramento.</p> |
| <p>12. Elaborar o Plano de Conservação e Limpeza de Praias, com o objetivo de reduzir as perdas de areia por vários eventos, como a atividade eólica, em áreas críticas, como os trechos entre os canais 2 e 3 e Ilha Urubuqueçaba. Controle do espalhamento para os canais de drenagem e de atividades que contribuam para aumentar as perdas.</p> | <p>Implantação do Plano de Conservação e Limpeza de Praias.</p> | <p>Avaliação e monitoramento.</p> |
| <p>13. Elaborar o Plano de Recuperação e Conservação da Vegetação de Restingas. Recuperação prioritária das zonas frontais. Incluir a discussão de fontes de financiamento, a exemplo de compensações do passivo ambiental.</p> | <p>Implantação do plano de recuperação e conservação da vegetação de restingas.</p> | <p>Avaliação e monitoramento.</p> |
| <p>14. Fortalecer a implementação do Projeto GEOBAGS, elaborado em conjunto com a UNICAMP na Ponta da Praia em Santos.</p> | <p>Avaliações periódicas e balanço dos resultados do Projeto. Aplicação da metodologia em outras áreas críticas.</p> | <p>Avaliação e monitoramento.</p> |



Figura 5.17. Foto aérea de Santos. Fonte: Alexandre Andreazi.

Santos se destaca em estudo do clima

Porto está entre os complexos com maior risco climático, diz Antaq

PALAVRA DO EDITOR

Análise de perigos ambientais não se restringe à proteção da natureza e do entorno dos portos, mas ao perigo de derrocada econômica nas estruturas onde não se tomarem providências para amenizar os riscos existentes.

MATHEUS MÜLLER

COORDENADOR

Os complexos portuários de Santos, Aratu (BA) e Rio Grande (RS) foram selecionados entre 21 portos públicos brasileiros para a segunda fase do estudo sobre o impacto das mudanças climáticas nos portos brasileiros. A seleção ocorreu por terem apresentado maior risco climático na primeira fase e representatividade regional (ao menos um porto por região geográfica).

Segundo o diretor-geral da Agência Nacional de Transportes Aquaviários (Antaq), Eduardo Nery, a expectativa é que, além de fomentar políticas públicas do setor que incorporem o risco climático em projetos portuários, essas informações ajudem a aprimorar a regulação e a fiscalização exercidas pelo órgão.

O trabalho, da Antaq e da

Agência Alemã de Cooperação Internacional (GIZ), também considerou o Programa de Parcerias de Investimentos (PPI) na escolha dos portos. “Com relação à seleção do Porto de Santos, ele é estratégico para a Antaq, pois está considerado na lista do PPI e tem a pior posição no ranking de risco climático, considerando os portos da Região Sudeste”, diz o superintendente de Desempenho, Desenvolvimento e Sustentabilidade da agência, José Renato Fialho.

O gestor também aponta que o caos santista está sob maior risco de ameaças de vendaval, aparece em segundo lugar no ranking geral no cenário atual e em terceiro lugar para 2050. Quanto ao aumento do nível do mar, aparece em quarto no ranking geral para 2050. A análise se baseia no cruzamento de dados observados com cenários futuros, de forma prioritária.

“As mudanças climáticas podem ser abordadas tanto pela frente da mitigação dos seus impactos quanto pela adaptação das estruturas aos impactos. Como exemplo de ações, podemos citar (...), mais especificamente nos casos dos portos,

proteção de áreas de manguezais e matas ciliares na área de influência do empreendimento”, ressalta.

FOCO DO ESTUDO

Fialho explica que, no estudo voltado à adaptação das estruturas para as ameaças já percebidas ou consideradas certas, “as medidas podem ser representadas por execução de obras de engenharia que visam à proteção e ao incremento de robustez e abrigo da infraestrutura e superestrutura portuárias, obras de drenagem e de alteração na linha de costa”.

Em relação ao último tópico, o superintendente destaca “o desenvolvimento e a aquisição de equipamentos portuários com capacidade de operar sob circunstâncias meteorológicas e oceanográficas mais adversas.”



Complexo e outros dois entram em nova fase de estudos feitos pela agência e por instituição da Alemanha

Sem ação, declínio também será econômico

Diante do atual cenário, se nada for feito para mitigar os impactos dos eventos climáticos, o superintendente de Desempenho, Desenvolvimento e Sustentabilidade da Antaq, José Renato Fialho, prevê problemas às atividades portuárias.

“Os riscos decorrentes de eventos climáticos extremos, como tempestades extremas, ressacas e elevação do nível do mar, podem representar uma alteração nos procedimentos e velocidade de embarque de cargas. Também, um aumento das inundações, que afetam os movimentos nos portos e causam danos às mercadorias armazenadas, menor navegabilidade dos canais de acesso e interrupção dos negócios”, diz.

MAIS ITENS

O levantamento relativo a essa etapa deve contemplar uma análise detalhada dos dados operacionais dos portos e um histórico de danos e prejuízos causados por eventos climáticos, a ser fornecido por cada porto. O estudo ainda incluirá uma descrição das infraestruturas (canais de acesso, bacias de evolução, quebra-mares e berços de atracação), superestruturas portuárias afetadas (equipamentos para movimentação de cargas e armazéns) e as ameaças climáticas que originaram o sinistro e a data da ocorrência, identificando o nível de perigo a que cada estrutura portuária está sujeita.

Fialho aponta que, com a maior frequência desses eventos, os portos devem

registrar aumento em seus processos de assoreamento e erosão, interrupção da navegação nas regiões portuárias (por motivos de segurança) e, até mesmo, inundação de pátios de terminais e áreas próximas — como zonas urbanas.

“Esses eventos causam prejuízos tanto econômicos para o Porto como atrasos nas operações. Em conjunto, os impactos podem representar aumento dos custos dos complexos portuários e, ainda, afetam a durabilidade e a resistência das infraestruturas e equipamentos portuários frente às condições ambientais e climatológicas”, menciona o superintendente.

Figura 5.18. Estudo do Clima para o Porto de Santos. Fonte: A Tribuna (30 de julho de 2021).

O Sumário Executivo do estudo “Impactos e Riscos da Mudança do Clima nos Portos Públicos Costeiros Brasileiros” foi publicado pela Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ), com o apoio da GIZ. O relatório confirma os estudos realizados para o PACS e concluiu que “a partir do ranking dos portos classificados com maior risco de tempestade, vendaval e aumento do nível do mar no período de 2050 e no cenário de emissão RCP 8.5, foi possível observar que alguns portos mantiveram-se entre os cinco primeiros em pelo menos duas das ameaças analisadas. Santos foi classificado em 3º lugar para vendavais e em 4º para aumento do nível do mar (ANTAQ, 2021).

Ações Complementares

1. Compilação de informações e dados existentes no espaço da zona costeira (reorganização/atualização da sistematização do plano de gerenciamento costeiro existente). Parceria com a SIMA. Prazo de revisão do ZEE da RMBS até 2023.
2. Efetuar imediato levantamento de faixas estuarinas, cursos d’água e de canais fluviais irregularmente aterrados e/ou ocupados, inclusive por atividades retroportuária e, através da fiscalização ambiental e de medidas administrativas, iniciar imediata ação de cobrança da recuperação das áreas degradadas, inclusive com medidas de compensação.
3. Compatibilização espacial dos instrumentos de uso e controle do espaço costeiro com base na vulnerabilidade e riscos climáticos.
4. Fortalecimento de parcerias em relação aos eventos extremos e situações de emergência.

Indicadores Socioambientais

- Modelo hidrodinâmico elaborado e aplicado para aperfeiçoar a capacidade adaptativa;
- Volume de águas pluviais armazenadas em áreas públicas;

- Resultado das inspeções e manutenção contínuas e operações de infraestrutura de controle de inundação;
- Instituições e comunidades envolvidas na gestão da plataforma.



5.19. Projeto de Ampliação do Porto de Santos. Fonte: Tribuna de Imprensa (2021).

VI. DIRETRIZES PARA O EIXO 6 - GESTÃO DE INFRAESTRUTURAS E EQUIPAMENTOS SOCIAIS

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

Curto Prazo 2025	Médio Prazo 2030	Longo Prazo 2050
1. Redução da geração de resíduos, reciclagem e logística reversa. Gestão de resíduos sólidos com base na hierarquia da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Não geração, Redução, Reutilização, Reciclagem). Indicadores: Taxas de redução na Fonte, reciclagem e reuso.	Plano Municipal de Resíduos Sólidos revisto e implantado.	Avaliação e monitoramento.
2. Redução da geração de lixo, aumento da reciclagem, valorização de resíduos e política de Lixo Zero.	Aumentar para 35% a reciclagem de resíduos secos.	Lixo zero como objetivo.
3. Fortalecer o Programa de Incentivo à Reciclagem de Resíduos Sólidos Orgânicos da	Definir metas para ampliar a utilização da	Monitoramento e avaliação do

<p>Prefeitura Municipal de Santos - Composta Santos⁹.</p>	<p>compostagem no Município, incluindo a fração úmida de orgânicos na estratégia de reciclagem.</p>	<p>programa.</p>
<p>4. Atualizar o balanço hídrico e definir soluções para o abastecimento industrial. De acordo com o balanço hídrico na Baixada Santista, 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; COBRAPE, 2013).</p>	<p>Planejar e implantar soluções para garantir o abastecimento industrial.</p>	<p>Monitoramento do abastecimento industrial em função das previsões climáticas.</p>
<p>5. Implantar o Plano de Segurança Hídrica e de Recuperação e Proteção de Recursos Hídricos.</p>	<p>Rios e córregos preservados e recuperados.</p>	<p>Avaliação e monitoramento.</p>
<p>6. Garantir a balneabilidade das praias e a qualidade das águas como fator chave para a valorização da cidade.</p>	<p>Garantir qualidade das praias para contatos primários.</p>	<p>Avaliação e monitoramento.</p>
<p>7. Readequação e modernização do Sistema de Disposição de Esgoto na RMBS. Exigências da CETESB de tratamento secundário para ampliar a média de eficiência das ETEs em 16%. Adotar soluções de baixo consumo energético e medidas mitigação de GEE.</p>	<p>Instalar Estações de Tratamento Secundário de Esgoto no lugar das Estações de Pré-condicionamento (EPCs).</p>	<p>Avaliação e monitoramento.</p>
<p>8. Buscar eficiência energética e de tratamento e aplicar medidas de mitigação e adaptação.</p>		
<p>9. Estudo do comportamento hidráulico do sistema estuarino de Santos, recomendado pelo Plano de Macrodrenagem, através do DAEE. Verificar como a crescente impermeabilização afetaria e seria afetada pelos canais receptores das águas pluviais, principalmente nas condições de maré de sizígia. É igualmente importante a elaboração de estudo para verificar quais seriam as vazões de restrição por trecho de cursos d'água ou pequenos canais de drenagem de interesse comum entre os municípios de Santos e São Vicente.</p>	<p>Estudo hidráulico do sistema estuarino implantado. Medidas de adaptação definidas e em implantação.</p>	<p>Avaliação e monitoramento.</p>
<p>10. Avaliar os efeitos dos prognósticos climáticos da adução de água. Avaliar a ampliação do sistema de adução de água compatível com a capacidade de tratamento existente na produção de água para abastecimento público. O sistema de adução de água tratada é o grande gargalo de produção. PLANO DIRETOR</p>	<p>Solução para ampliar a adução de água e avaliação do sistema face aos prognósticos climáticos.</p>	<p>Criar sistema de monitoramento do comportamento do sistema em situações climáticas críticas (seca, altas temperaturas e</p>

⁹ Disponível em: <https://www.santos.sp.gov.br/?q=hotsite/composta-santos>

DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA (PDAA) DA BAIXADA SANTISTA (2010-2030).

- | | | |
|--|--|---|
| <p>11. Avaliar os riscos climáticos e os efeitos dos prognósticos climáticos nas infraestruturas de saneamento básico. Os prognósticos do Plano de Ação Climática de Santos trazem novos elementos para o planejamento e a adaptação desses sistemas.</p> | <p>Medidas de adaptação e mitigação climática para todo o Sistema de Saneamento Básico.</p> | <p>chuvas intensas).

Criar sistema de monitoramento do comportamento do sistema em situações climáticas críticas.</p> |
| <p>12. Promover armazenamento de energia mediante produção de energia solar e eólica, necessárias para equilibrar a natureza intermitente da geração de energia renovável.</p> | <p>Sistemas de armazenamento de energia implantados.</p> | <p>Avaliação e monitoramento.</p> |
| <p>13. Melhorar a infraestrutura de dados e a conectividade digital na cidade e na RMBS.</p> | <p>Plano Diretor de Internet implantado.</p> | <p>Avaliação e monitoramento.</p> |
| <p>14. Desenvolver um Plano Diretor de Internet Conectada em Santos. Detalhar o estado atual da infraestrutura de banda larga da cidade e estabelecer métricas claras para o alcance de um serviço universal e equitativo. O plano deverá abordar conexões, serviço móvel, Wi-Fi público gratuito e centros de dados e informações.</p> | | |



Figura 5.20. Emissário submarino de Santos. Fonte: Google Earth (2021).

Orientações e Complementações

1. Fortalecer o sistema de drenagem e de águas pluviais, águas residuais, serviços de transporte, estações de tratamento de águas residuais e esgotos e outras infraestruturas críticas para resistir aos impactos do clima.
2. Existem vulnerabilidades subjacentes às infraestruturas que não estão diretamente relacionadas à mudança climática e que afetam a capacidade de resiliência da cidade e da RMBS para suportar os estresses das mudanças climáticas. Os exemplos incluem idade, deterioração, construção, falhas de manutenção e uso excedendo a capacidade.
3. As infraestruturas interdependentes criam vulnerabilidades que podem se desenvolver com impactos em cascata. Isso inclui água, energia, transporte e sistemas de tecnologia da informação (TI).
4. Os mecanismos de financiamento para aumentar a resiliência das infraestruturas precisam recorrer a diversas fontes, em particular no que diz respeito às agências locais, estaduais e federais e ao setor privado.
5. Uso de infraestrutura verde para suavizar o ambiente construído da cidade, absorvendo naturalmente a água da chuva e desviando-a dos esgotos e estações de tratamento de águas residuais.
6. Investimentos para expandir o acesso à infraestrutura de esgoto em áreas atualmente carentes.
7. Aumentar a produção de gás renovável por meio de digestão de águas residuais/esgoto e resíduos orgânicos.
8. Planejar uma rede de carga de infraestrutura de energia elétrica para transportes públicos e veículos públicos.
9. Gestão de resíduos sólidos zero - os resíduos representam uma parte importante das emissões de metano na cidade (cerca de 30 vezes mais potente do que o dióxido de carbono).

Indicadores Socioambientais

- Índices de balneabilidade das praias;
- Percentual de estabelecimentos e casas atendidas por energia limpa;
- Consumo de energia per capita da população (ver também o consumo por setores e grandes consumidores);
- Percentual de redução da geração atual de resíduos sólidos urbanos (RSU);
- Taxa de RSU/per capita;
- Volume de reciclagem de resíduos, inclusive de construção civil e da fração úmida de orgânicos;
- Adoção de indicadores baseados nas metas dos ODS 7, 12 e 13;
- Pontos de Wi-Fi livre na cidade.

Indicadores de Resultados

- Volume de RSU enviado para compostagem e tratamento convencional;
- Volumes de geração e de tratamento de RSU;
- Volume de geração e tratamento de esgoto. Universalização do tratamento;
- Sistema de Disposição e Tratamento de Esgoto na RMBS modernizado e implantado, segundo normas da CETESB;
- Balanço hídrico e soluções para o abastecimento industrial;
- Recuperação da qualidade e proteção de recursos hídricos - águas pluviais, córregos e águas costeiras;
- Grau de ampliação do sistema de adução de água para abastecimento público;
- Infraestruturas de produção de água e de tratamento de esgoto mais resilientes;

- Armazenamento de energia mediante produção de energia solar e eólica;
- Melhoria da infraestrutura e conectividade digital na cidade e na RMBS.

VI.1 DIRETRIZES E RECOMENDAÇÕES PARA ADAPTAÇÃO DE INFRAESTRUTURAS E EQUIPAMENTOS SOCIAIS EM SANTOS

VI.1.1 Infraestrutura Rodoviária para Santos

O sistema de infraestrutura rodoviária de Santos está exposto a diferentes tipos de riscos climáticos, sendo os impactos mais comuns aqueles relacionados a “quedas de barreira” (deslizamentos de terra), aceleração dos processos erosivos nos taludes de corte-e-aterro e interdições por alagamentos e inundações ao longo das rodovias de acesso. Conforme apresentado na parte das análises climáticas, estes riscos tendem a aumentar nas próximas décadas devido às perturbações climáticas causadas pelo aquecimento global e sua manifestação no clima local.

Os resultados das análises realizadas para o PACS indicaram que estas perturbações tendem a aumentar a frequência e severidade dos eventos de precipitação extremos, sobretudo aqueles mais críticos, especialmente na porção continental e de maior altitude de Santos.

Impactos potenciais nas rodovias estarão condicionados a se concretizar conforme houver ocorrências destes eventos geo-hidrológicos, que se tornarão mais prováveis de acontecer devido à intensificação das chuvas potencialmente deflagradoras, principalmente durante o verão. Normalmente, esses tipos de impactos podem ser minimizados por ações estruturais que: i) ou aumentem a capacidade de suporte da infraestrutura física (cinza) das rodovias propriamente ditas (diminuindo sua sensibilidade); ou ii) através da contenção destes processos (diminuindo sua exposição), como obras de contenção de encostas, aumento da capacidade do sistema de drenagem, dentre outros.

As sugestões de mitigação de impactos não são novas e podem ser consideradas intrínsecas ao bom funcionamento das rodovias. A apresentação neste documento serve para explicitar a necessidade da continuidade de tais ações, sobretudo de forma antecipada, passando a considerar, em seu planejamento, novas condições de contorno devido à possibilidade de intensificação das chuvas extremas. Para atingir o objetivo, recomenda-se uma revisão das curvas IDF (intensidade-duração-frequência) a partir de parâmetros pluviométricos atualizados por dados observados a cada 5 ou 10 anos e, conforme houver o avanço da ciência do clima, a incorporação de dados de projeções climáticas.

Além destas ações, sugere-se também a avaliação de implementação de novas tecnologias de materiais de pavimentação, que podem ser utilizadas em diferentes trechos das rodovias conforme as particularidades locais. Por exemplo, em locais críticos onde ocorrem muitos alagamentos e, conseqüentemente, aquaplanagens, é possível utilizar camadas de base e sub-base mais porosas que as convencionais e que facilitem o escoamento de subsuperfície para as laterais da estrada. Em outros casos, onde esse tipo de alteração/manutenção seja de difícil execução, o uso de revestimentos hidrofóbicos na superfície pode ser uma alternativa para aumentar o escoamento superficial, desde que haja capacidade de suporte do sistema de drenagem e que inclusive podem estar associados a reservatórios de água.

Em pavimentos de concreto, alterações no traço (mistura) dos elementos utilizados podem ser mais eficientes, evitando o comprometimento da capacidade de suporte do pavimento devido à maior exposição à umidade. Um exemplo é o aumento da proporção de cimento e redução da de água, além da inserção de alguns tipos de aditivos. Existem ainda outras alternativas para garantir uma maior vida útil à rodovia, como a revisão dos limites de carga e implementação de sistemas multimodais para desafogar as rodovias.

Para que estas ações de adaptação sejam consideradas viáveis, são necessários aprofundamentos técnicos para identificação de áreas críticas ao longo da malha viária e para o conhecimento das condições dos limites estruturais e operacionais. Somente então será possível uma análise de risco-retorno para cada caso, uma vez que existem muitas particularidades neste tipo de análise e que não são passíveis de avaliação, na profundidade que o tema demanda, dentro do escopo do estudo.

Além dos riscos climáticos relacionados às chuvas extremas, que ficam condicionados aos eventos geo-hidrológicos mencionados, há outros riscos ligados ao aumento das temperaturas médias e, especialmente, das temperaturas máximas, além dos eventos extremos de temperatura que se tornarão mais frequentes e intensos. Nestes casos, os impactos não são, necessariamente, temporalmente pontuais e limitados a processos espacialmente localizados, pois são ocasionados por uma série de mudanças graduais dos padrões de temperatura, embora sejam agravados nas situações dos eventos extremos.

Temperaturas mais altas podem impactar a infraestrutura rodoviária de diversas formas, mas a maioria dos impactos está relacionada à aceleração/intensificação dos processos de expansão e contração térmica. Outro possível impacto é a alteração das propriedades físico-químicas dos elementos que compõem a pavimentação, causando rachaduras e acelerando processos erosivos e de patologias conforme estes danos permitem a entrada da água da chuva. Normalmente, há perda de rigidez e as deformações causadas pela carga estática ou dinâmica são irreversíveis, demandando que a manutenção da pavimentação seja mais recorrente e, conseqüentemente, mais cara com o passar do tempo.

Para estes impactos, sugere-se avaliar algumas medidas adaptativas, como a adequação do projeto estrutural do pavimento (priorizando pavimentos flexíveis e semirrígidos, por exemplo); ajustes na mistura betuminosa; seleção de esqueletos minerais (agregados) mais fortes (ex: matriz pétreo asfáltica); utilização de soluções como o *gap-graded* para se trabalhar com o asfalto-borracha; priorização para utilização de concreto que, embora mais caro, apresenta maior resistência à temperatura, maior vida útil e menor necessidade de manutenção, dentre outras.

O aumento da reflectância (albedo) da superfície das rodovias também é uma alternativa para minimizar os impactos das altas temperaturas, que podem ser feitos por meio de elementos brilhantes e coloridos a partir do uso de agregados de cor clara ou por pigmentação, ou mesmo revestimentos reflexivos de cor clara ou a partir de resina polimérica.

Além das rodovias, estas soluções podem ser implementadas na malha urbana de Santos, para que os efeitos da ilha de calor sejam abrandados, principalmente nas regiões com maior densidade de edifícios e menos circulação de vento, como as proximidades da Ponta da Praia.

Há também a possibilidade do resfriamento dos pavimentos com água, mas, em um cenário que aponta para o aumento de déficit hídrico, a alternativa deve ser olhada com cautela e, talvez, ser direcionada somente para casos muito específicos, onde haja uma exposição de radiação solar muito alta e que as demais alternativas sejam difíceis de serem implementadas.

Algumas medidas de AbE também podem colaborar para atenuar os impactos, mas devem ser observadas com ressalvas. Por exemplo, a vegetação ao longo das estradas, que contribui para a proteção ambiental, em particular reduzindo o ruído e a poluição, também pode ter uma função de adaptação para as estradas ao protegê-las da entrada direta da luz solar. Por outro lado, o uso indevido de vegetação pode se tornar um fator de risco ao causar interrupção do tráfego e acidentes quando ocorrem eventos extremos, influenciando diretamente na segurança no trânsito.

As recomendações para a construção de estradas resilientes ao clima também podem incluir a substituição de árvores maduras por outras de menor porte ou cercas-vivas, priorizando o uso de plantas mais flexíveis e adaptáveis à situação de calor, e o plantio da vegetação a uma distância suficiente da estrada. Assim como foi recomendado para as ações estruturais, a implementação

destas medidas requer um aprofundamento técnico e avaliações que considerem as particularidades locais.

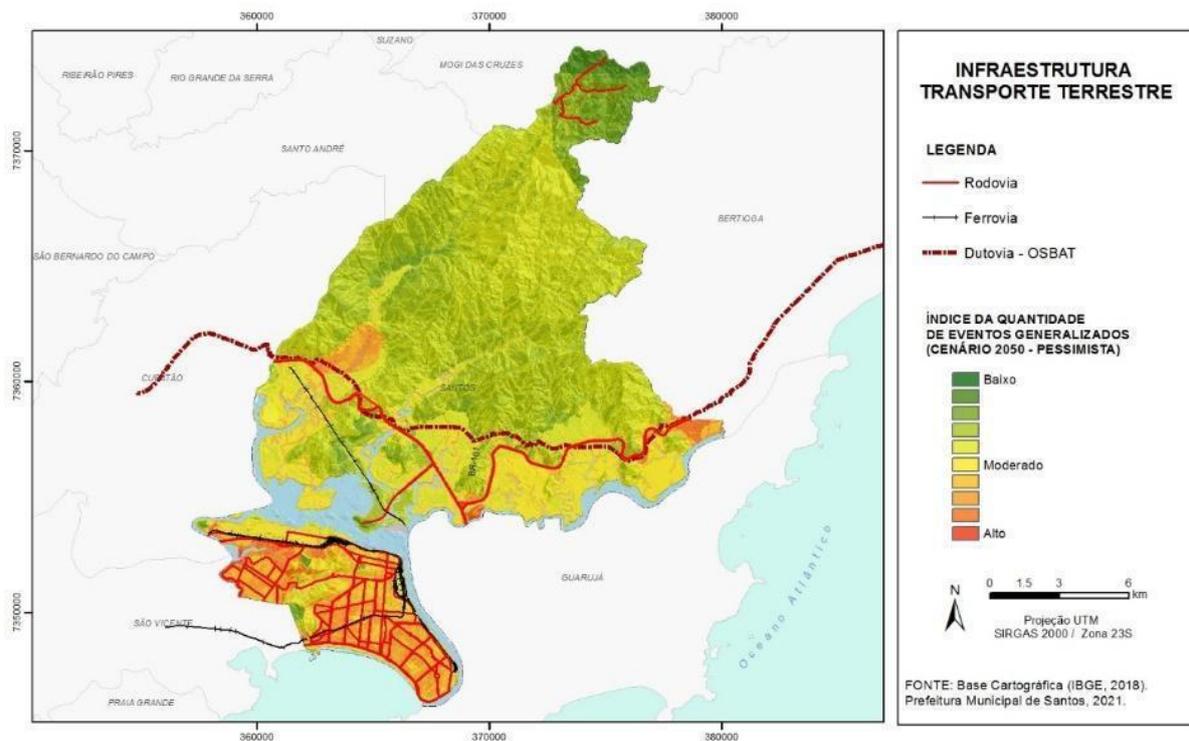


Figura 5.21. Infraestrutura de Transportes Terrestres.

VI.1.2 Terminal de Granéis Líquidos 1 e 2, Terminal de Granéis Vegetais Sólidos

Aumento do nível do mar, ondas e ressacas

Diretrizes recomendadas: Alteração de design portuário pode ajudar a mitigar parte dos impactos causados pelo aumento do nível do mar, ondas e ressacas, mas demandam estudos aprofundados, elevados custos financeiros e tempo para concretização. Como os cenários mais críticos estão previstos para depois de 2050, é possível iniciar estudos focados em possibilidades, que incluam alterações físicas do formato do terminal e também de logística.

Neste momento, há condições para dimensionar outros impactos que podem ser mitigados com estratégias paralelas e complementares, como os relacionados aos equipamentos e maquinários operacionais, que podem ter sua estrutura comprometida pelas alterações climáticas. Nestes casos, é preciso conhecer detalhadamente os limites das condições operacionais e estruturais para direcionar estratégias adequadas, que podem ser a escolha por elementos mais robustos, planos emergenciais de operação para situações calamitosas, entre outros.

Sugere-se ainda avaliar profundamente o impacto de ondulações causadas por embarcações para propor melhorias de procedimentos de navegação marítima para minimizar os efeitos, que são especialmente mais danosos quando acontecem junto com cenários de marés mais altas e ondulações mais severas. Em todos os casos, é prioritário que se inclua ações de AbE focadas na recuperação e conservação dos manguezais, incluindo estratégias inteligentes que usem do avanço dos manguezais como forma de minimizar os processos associados (estas ações são mais relevantes aos terminais de Granéis Líquidos 1 e 2). Há também a opção de barreiras físicas ao longo do canal e nas margens adjacentes aos terminais.

Importante frisar que há outros riscos climáticos que podem interferir diretamente na operação portuária, como dias extremamente quentes e vendavais acompanhados de tempestades severas, que também merecem uma avaliação minuciosa. As ações de monitoramento contínuo de eventos meteorológicos extremos são ainda mais importantes, devendo estar alinhadas com planos de ações emergenciais atualizados considerando estes cenários de risco. Recomenda-se trabalhar com seguros e resseguros como medida de adaptação.

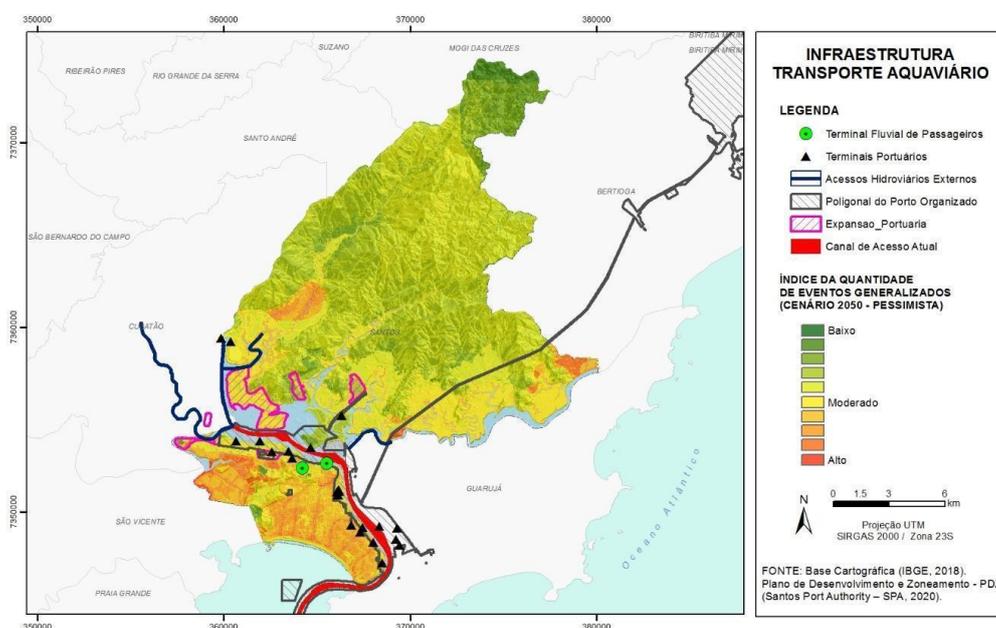


Figura 5.22. Infraestrutura de Transporte Aquaviário.

VI.1.3 Infraestruturas de Saneamento

- **Aterro Sanitário - Sítio das Neves**

O aterro sanitário no Sítio das Neves está localizado em uma área onde o Índice de Risco Climático e Vulnerabilidade Socioambiental (IRCVS) não indica alto risco associado, especialmente quando comparado com outras localidades e infraestruturas de Santos. No entanto, alguns riscos climáticos que não foram explicitados pelo método (devido à escala utilizada no desenvolvimento do índice e das variáveis incorporadas) podem ser considerados relevantes e merecem destaque, mesmo que brevemente.

Por estar encaixado em uma pequena bacia e envolto por encostas que alcançam altitudes maiores que 150 metros, os deslizamentos de terra podem se tornar um problema para a manutenção do aterro. Mesmo não sendo comuns nesta localidade, o aumento de eventos extremos de precipitação pode fazer com que condições limites de estabilidade das encostas naturais sejam alcançadas e, com isso, impactar as instalações do aterro, assim como desestabilizar os próprios taludes de resíduos já alocados.

Mesmo sendo um cenário com baixa probabilidade de ocorrência, os impactos associados são muito altos, tendo em vista que a realocação e disposição destes resíduos podem ser extremamente complexas, sobretudo se as operações de disposição no aterro já estiverem cessadas. Por esta razão, a sugestão é que sejam implementados, e/ou continuados, os sistemas de monitoramento constante de movimentação das encostas naturais e também dos taludes de resíduos.

O sistema pode ser executado por meio de estações totais robotizadas e rastreamento de prismas bem distribuídos pelas encostas e taludes, interferometria por satélite, dentre outros, a fim de garantir medidas mitigatórias antecipadas a partir da detecção de qualquer movimentação de solo/resíduos.

Há também riscos climáticos associados ao aumento das temperaturas médias e, principalmente, máximas, que poderão afetar a velocidade de degradação dos resíduos, a disponibilidade hídrica e, conseqüentemente, a taxa de produção e tratamento do chorume, parâmetros estes que devem ser monitorados com o passar do tempo.

- **Estação de Tratamento de Água (ETA) de Caruara e captações de água para abastecimento de Santos**

Localizada no bairro Caruara, do outro lado da Rodovia Manuel Hipólito Rego (aposto ao canal de Bertioaga), a ETA de Caruara não apresenta, em sua infraestrutura, situações de risco climáticos consideráveis, segundo a análise pelo Índice de Risco Climático e Vulnerabilidade Socioambiental (IRCVS). Apenas em situações de eventos de chuva muito intensa (elevados volumes de precipitação em um curto período), é possível que suas instalações sejam impactadas por alagamentos, pois as ruas do entorno não possuem sistema de drenagem (ausência de canaletas, bocas de lobo ou bueiros). As ações sugeridas são a de avaliação da implementação de um sistema de drenagem, mesmo que de pequeno porte, associada à adoção de pavimento mais permeável nas ruas adjacentes, como pavimento articulado/intertravado.

Por estar localizada próxima a áreas ainda bem conservadas, é possível pensar em estratégias conservacionistas das regiões a montante para aumentar a provisão dos serviços ecossistêmicos que melhorem a qualidade da água, o que diminuiria os gastos associados ao tratamento, especialmente em situações nas quais a oferta de água estiver baixa devido a déficits hídricos, esperados no inverno, principalmente após 2050. Outra possibilidade é o uso de programas de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), especialmente se o bairro continuar a crescer.

- **Captação de Água Jurubatuba**

Risco de escassez hídrica

Diretrizes recomendadas: Para as encostas da Serra do Mar, as projeções do clima futuro não sugerem uma diminuição do total de chuva anual, mesmo para o horizonte 2051-2080. No entanto, os resultados da análise climática foram divididos para os períodos chuvoso e seco. Durante os meses mais chuvosos, os extremos de chuva devem elevar os totais acumulados no período (pois se tornarão mais frequentes e severos), enquanto nos meses mais secos a tendência é de decréscimo com o passar de anos e décadas, podendo resultar em cenários de déficit hídrico sem precedentes. Por esta razão, sugere-se avaliar a expansão da capacidade máxima de alguns reservatórios para garantir a captação máxima no período chuvoso, além de intensificação de preservação de manguezais, zonas ripárias e florestadas, para assegurar a tempestividade de disponibilidade hídrica em períodos de estiagem.

Dependendo do cenário crescente de uso público da água, é possível aprofundar os estudos climáticos para encontrar soluções mais precisas, incluindo métricas econômicas de risco x retorno. Cabe apoiar estudos específicos que avaliem a localização da área quanto à possibilidade de ser impactada por processos hidrometeorológicos extremos excepcionais (sobretudo corrida de lamas e detritos), que poderão acontecer nas próximas décadas, para promover ações de adaptação mitigatórias (infraestrutura) antecipadas.

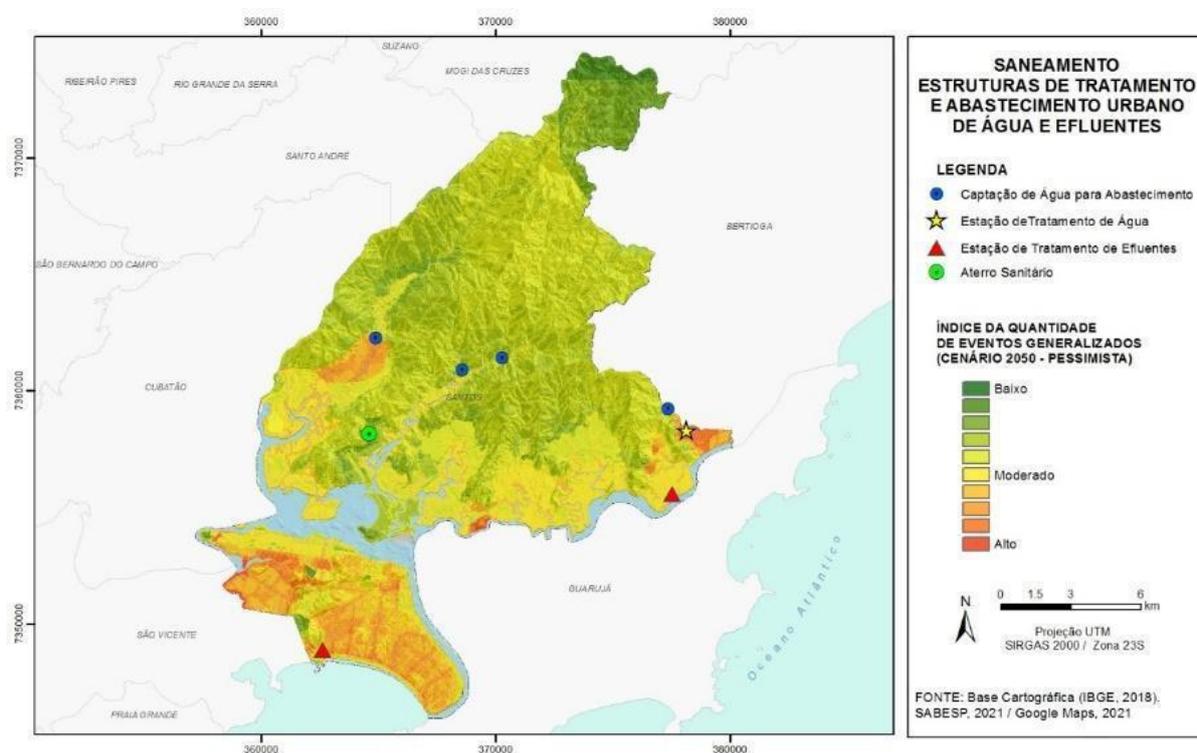


Figura 5.23. Infraestrutura de Saneamento Básico.

- **Captações de água para abastecimento público**

Para as regiões próximas às encostas da Serra do Mar, as projeções do clima futuro não sugerem uma diminuição do total de chuva anual, mesmo para o horizonte 2051-2080. No entanto, os estudos mais aprofundados que foram feitos para a Baixada Santista foram divididos em análises para os períodos chuvoso e seco.

Quando se avalia cada um destes períodos, nota-se que, durante os meses mais chuvosos, os extremos de chuva devem elevar os totais acumulados nesse período (pois se tornarão mais

frequentes e severos), enquanto nos meses mais secos a tendência é de decréscimo com o passar de anos e décadas, que poderão resultar cenários de déficit hídrico sem precedentes. Por esta razão, sugere-se avaliar a expansão da capacidade máxima de alguns reservatórios para garantir a captação máxima no período chuvoso, além de intensificação de preservação de manguezais, zonas ripárias e florestadas, para assegurar a tempestividade de disponibilidade hídrica em períodos de estiagem. Dependendo do cenário crescente de uso público da água, é possível aprofundar nos estudos climáticos para encontrar soluções mais precisas, incluindo métricas econômicas de risco x retorno.

Sugere-se ainda que haja o apoio a estudos específicos que avaliem cada área em particular quanto à possibilidade de serem impactadas por processos geohidro-meteorológicos extremos excepcionais (sobretudo corrida de lamas e detritos), que poderão acontecer nas próximas décadas, para, assim, promover ações de adaptação mitigatórias (infraestrutura) antecipadas e não comprometer o abastecimento público.

VI.1.4. Recomendações para Equipamentos Públicos e Infraestruturas Urbanas

No caso das infraestruturas de atendimento e primeiros socorros, todas as bases dos Bombeiros estão localizadas em áreas de alto risco. Isso se torna mais crítico quando consideramos que a maior parte das estações também é base para o Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU), de modo que, caso essas infraestruturas sejam afetadas, a resposta ao evento fica seriamente prejudicada. Em termos de adaptação, essas estruturas deveriam ser realocadas para áreas de menor risco, ou pelo menos ser alvo de estudos que as tornam menos susceptíveis aos impactos desses eventos.

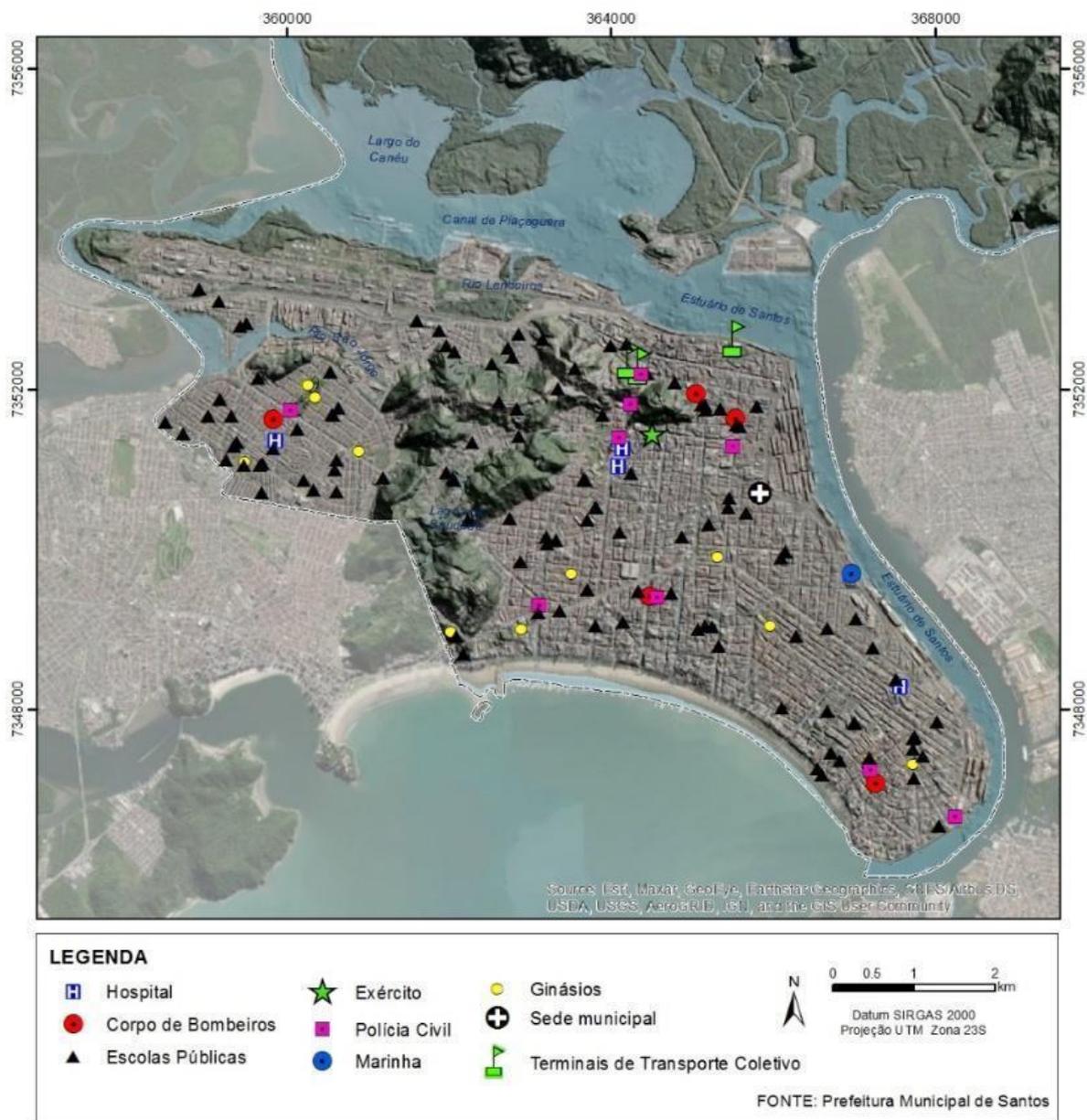


Figura 5.24. Equipamentos Públicos e Infraestruturas Urbanas.

Da mesma forma, as delegacias de Polícia e bases militares, a primeira resposta a qualquer desastre mais sério, também estão em áreas mais complexas da cidade, em termos de risco. A localização as coloca no mesmo patamar de risco que as áreas do entorno e podem também agravar os efeitos de um evento extremo na cidade, já que o atendimento às vítimas ficará prejudicado.

Os principais hospitais da cidade (Santa Casa e Pronto Socorro Municipal) estão em áreas de alto risco, fazendo com que toda a estrutura de atendimento a vítimas de um desastre esteja vulnerável, uma vez que essas estruturas são responsáveis pelos atendimentos. Para esses casos, foram apontadas, nas áreas críticas estudadas anteriormente, algumas medidas de adaptações e estudos que devem ser construídos para garantir o funcionamento das estruturas.

O caso das vias públicas é um problema ainda maior, com as principais vias da cidade localizadas em áreas de alto risco. Considerando-se que a maior parte do transporte no Brasil é realizada por carros e motocicletas, um colapso parcial do sistema viário deixaria uma parte significativa da população em situação de risco, podendo vir a paralisar toda a cidade.

O transporte público seria igualmente afetado, dado que o principal terminal rodoviário está em uma área de alto risco, especialmente associado a episódios de alagamento e inundações.

Ainda nesse tópico, há o caso da principal ligação da cidade com o continente, que é a Rodovia Anchieta, na parte norte da ilha. A entrada da cidade pela rodovia está em uma área bastante plana e próxima ao nível do mar, cercada por estruturas de armazenamento de produtos químicos, que podem trazer ainda mais complexidade ao cenário de um evento extremo que afete essa região. A paralisação dessa importante ligação deixaria a ilha desconectada do continente.

No caso dessas estruturas de transporte, a adaptação pode ser um grande desafio, já que a opção por medidas de estrutura cinza é bastante dificultada pela presença de locais de importância histórica nas imediações. No entanto, ações de recuperação de AbE em áreas próximas a essas vias, conscientização pública sobre ações em caso de desastres e a estruturação de rotas alternativas, para que as pessoas possam evadir as áreas de maior criticidade do risco climático, poderiam diminuir significativamente os impactos de um evento sobre essas estruturas.

Santa Casa de Santos, Hospital Beneficência Portuguesa e outras instalações hospitalares próximas

Risco elevado, com tendência de aumento nas próximas décadas de inundações e alagamentos, que podem impactar diretamente (danos à infraestrutura e equipamentos) e indiretamente (interdição de trânsito e acesso ao hospital) suas atividades, amplificando os impactos em uma situação de desastre, pois a capacidade de resposta do município (no que diz respeito ao atendimento hospitalar) seria reduzida drasticamente.

Diretrizes recomendadas: Sugere-se explorar soluções de engenharia e *layout* das próprias instalações hospitalares visando diminuir a exposição de setores/pacientes e equipamentos mais vulneráveis, que pode acontecer conjuntamente às medidas de adaptação voltadas para tratar o entorno (ex: adequação do sistema de drenagem, medidas de AbE focadas em aumento da permeabilidade do solo, etc.). Fundamental a elaboração de planos de ação para situações calamitosas, incluindo cenários de risco que considerem eventos hidrometeorológicos sem precedentes que, embora sejam raros, podem levar a uma condição de impacto extremamente alto, se concretizados. Encaixa-se ainda neste contexto, a necessidade de articulação com sistemas de monitoramento e alerta de desastres para antecipar a preparação em casos de eventos com tal magnitude, seguindo as particularidades que os hospitais demandam.

Há também o risco associado a extremos de temperatura, sobretudo às ondas de calor, que tendem a se tornar muito mais frequentes e duradouras com o passar das décadas. Isso demanda uma série

de medidas de adaptação específicas, focadas em garantir o conforto térmico das instalações e pacientes durante estes eventos, que podem ir desde ajustes arquitetônicos (retrofit), implementação de sistemas de ventilação natural/induzida e/ou refrigeração à utilização de tecnologias auxiliares para menor assimilação de calor (tintas térmicas, telhados verdes, etc.), que devem estar alinhadas com planos de redução de emissão de gases de efeito estufa e políticas ambientais.

VII. DIRETRIZES PARA O EIXO 7 - GOVERNANÇA E PARTICIPAÇÃO NA GESTÃO CLIMÁTICA

Objetivo: Fortalecer a estrutura de governança municipal com base na avaliação de experiências nacionais e internacionais bem-sucedidas e na própria experiência de Santos¹⁰.

Curto Prazo 2025	Médio Prazo 2030	Longo Prazo 2050
1. Fortalecer a estrutura de governança municipal para a implementação do PACS - fortalecer a governança horizontal com maior participação de atores da sociedade e com transversalidade no contexto do governo municipal.	Implementação do PACS e do Plano de Ação Climática para 2030.	Revisão periódica do Plano de Ação Climática (PACS) a cada 5 anos.
2. Fortalecer as agendas transversais de clima, sustentabilidade e resiliência e um portfólio de soluções inovadoras para adaptação e mitigação ao clima em Santos.		
3. Estruturação, implementação e monitoramento do Sistema de Detecção e Alerta Precoce para Riscos de Defesa Civil.	Implementação do Sistema de Detecção e Alerta Precoce para Riscos de Defesa Civil.	Revisão periódica.
4. Centro Automatizado de Monitoramento De Riscos.	Drenagem e do Centro Automatizado.	
5. Fortalecimento da unidade de mudança do clima - responsável pelo desenvolvimento de projetos específicos.	Fortalecer a unidade de mudanças climáticas.	Revisão periódica.
6. Criação de um corpo técnico estável para a Seção de Mudanças Climáticas.		
7. Criação do Fundo Clima Municipal.	Fundo Clima e Agência de Financiamento	Balanço e avaliação de resultados.
8. Criar Agência e buscar fontes de financiamento para o Plano de Ação Climática.	implantados.	

¹⁰ Estudos de Arranjos Institucionais e Governança Climática: O trabalho utilizou como método de pesquisa o *Large-n* em que foram selecionados casos nacionais e internacionais visando identificar e caracterizar arranjos institucionais municipais nacionais e internacionais construídos para a governança do clima local, avaliar o estado atual do conhecimento científico sobre arranjos institucionais na literatura e identificar modelos de governança climática.

9. Capacitação de técnicos para aplicação e revisão do Índice de Risco Climático e Vulnerabilidade Socioambiental em articulação com a Comissão Consultiva Técnica Acadêmica - Painel de Cientistas.	Revisão do Índice de Risco Climático e Vulnerabilidade Socioambiental com a equipe e com o apoio do painel de cientistas.	Atualização periódica dos prognósticos climáticos.
10. Comissão Consultiva Técnica Acadêmica - Formular Plano Estratégico de Estudos Climáticos para Santos com o uso da melhor ciência disponível, para informar uma abordagem dos múltiplos perigos para a adaptação ao clima. Ver como a Fapesp pode apoiar essas pesquisas.	Plano Estratégico de Estudos Climáticos como subsídio à revisão periódica do PACS.	Atualização periódica dos prognósticos climáticos.
11. Planejamento urbano-ambiental integrado à lente das mudanças climáticas para gestão da cidade e proteção da vida.	Avaliação da integração das políticas urbana e ambiental com a política de clima.	Aperfeiçoamento contínuo.
12. Criação de um Mapa do Caminho (Roadmap) de Adaptação ao Clima. Roteiro de adaptação ao clima com sucessos, lições aprendidas e planejamento para a próxima geração de perigos climáticos.	Publicação do Roteiro de Adaptação ao Clima.	Revisão e atualização do Roteiro de Adaptação ao Clima.

Ações Complementares

Promoção da educação ambiental crítica e contextualizada para adoção das práticas ambientais sustentáveis, abrangendo a área continental e insular, com ênfase na questão de mobilidade e consumo, recursos hídricos e resíduos sólidos.

Indicadores Socioambientais

- Número de ações conjuntas e projetos catalogados e contemplados com incentivos e financiamento, assim como a quantidade e diversidade de pessoas participantes das ações;
- Número de participantes da rede - pessoas que queiram participar da Rede de Educação Ambiental de Santos (REAS) e também na Comissão Consultiva Técnica e Acadêmica - CCTA;
- Número de participantes dos eventos de educação ambiental relacionados às mudanças climáticas;
- Bairros contemplados por projetos, representatividade social, de gênero e de minorias;
- Número de projetos (linhas de ação) propostos ao PPA e aprovados pelo Lei Orçamentária Anual - LOA que consideraram e\ou foram convergentes com as diretrizes (estratégias, medidas) de adaptação, gestão de riscos climáticos, resiliência e mitigação indicadas pelo PACS;
- Taxa de aumento\diminuição do investimento público empenhado (e gasto) por ano\período em linhas de ação que consideraram e\ou foram convergentes com as diretrizes (estratégias, medidas) de adaptação, gestão de riscos climáticos, resiliência e mitigação indicadas pelo PACS.

Indicadores de Resultados

- Agência de Financiamento e Fundo Clima implantados;
- Plano Estratégico de Estudos Climáticos;

- Técnicos capacitados para aplicação do IRCVS em escala de detalhe;
- Roteiro de adaptação ao clima com sucessos e lições aprendidas;
- Unidade de mudança do clima fortalecida e com corpo técnico estável;
- Sistema de Detecção e Alerta Precoce para Riscos de Defesa Civil e Centro Automatizado de Monitoramento de Riscos implantados.
- Estrutura de governança municipal para a implementação do PACS fortalecida;
- Aumento no número de políticas públicas que consideram o clima no planejamento orçamentário e implementação de ações em relação à linha de base do PPA para 2021.

VIII. DIRETRIZES PARA O EIXO 8: INVENTÁRIO DE EMISSÕES DE GEE E PLANO MUNICIPAL DE MITIGAÇÃO.

Objetivos: Cidade de Santos neutra em carbono em 2050¹¹.

Curto Prazo 2025	Médio Prazo 2030	Longo Prazo 2050
1. Levantamento de dados - fontes emissoras e de fixação de gases no município.	Revisão do Plano.	Revisão do Plano de Mitigação das Emissões de GEE.
2. Elaborar o Inventário Municipal de GEE e articulação junto a AGEM e CONDESB para a realização do Inventário da Região Metropolitana da Baixada Santista.	Meta: redução de 20% das emissões com base no inventário realizado.	Meta: emissão zero.
3. Discretizar as emissões portuárias, em especial a decorrente da frota comercial de navios atracados no Porto em Santos, em atuação com a SAPIC e a Autoridade Portuária.	Monitorar o Plano de Mitigação de Emissões de GEE em Santos.	
4. Implantar Plano de Ação para Mitigação.		
5. Elaborar legislação municipal sobre mitigação das emissões em Santos com metas setoriais e plano de ação.		
6. Substituição de 20% da frota do serviço público de transporte de passageiros por ônibus 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.
7. Incentivar a redução de emissões em veículos comerciais e de frota pública.	Meta: redução de 50% na frota.	Balanço das metas de redução.
8. Realizar inventário de emissões de gases de efeito estufa (GEE) na RMBS e Plano de Mitigação às Mudanças Climáticas desenvolvido na escala metropolitana.	Meta de redução na RMBS de 20% das emissões com base no inventário.	Emissão zero na RMBS.
9. Incluir orientações no Plano de Mobilidade para que os modos de transporte utilizados no município reduzam as emissões de poluentes e gases de efeito estufa, mediante a substituição do uso de combustíveis fósseis e outras medidas. Revisão do Plano de Mobilidade.	Metas de redução por modos de transporte.	Revisões periódicas.
10. Fomentar e divulgar atividades, projetos e tecnologias, de modo a incluir estudos de	Disseminar informações sobre a geração e medidas	Revisões periódicas.

¹¹ As emissões estimadas para o município de Santos pelo Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SEEG) são de 6.498 toneladas de CO₂ (GWP AR5), sendo o município colocado em 491º lugar nas emissões de municípios brasileiros em 2018. Disponível em: <http://seeg.eco.br/o-que-e-o-seeg>.

	tecnologia veiculares para a redução das emissões de gases do efeito estufa.	de mitigação de emissões de GEE.	
11.	Fomentar a aplicação da energia elétrica nos transportes públicos de Santos e RMBS.	Definir metas de implantação para ônibus elétricos.	Revisões periódicas.
12.	Planejar o sistema de cobrança e compensação ambiental de atividades geradoras de GEE no município.	Implantar sistema de cobrança e compensação ambiental de atividades geradoras de GEE (créditos de carbono).	Revisões periódicas.

Indicadores Socioambientais

- Percentual de redução nas fontes de GEE;
- Percentual de redução de emissões em veículos comerciais e de frota pública;
- Percentual de substituição da frota por veículos elétricos em Santos;
- Percentual de frota com energia elétrica nos transportes públicos na RMBS.

Indicadores de Resultados

- Inventário de GEE realizado com definição de metas de redução de emissões por setores: energia, transportes, resíduos sólidos e uso do solo;
- Plano de Ação para Mitigação realizado e em implantação;
- Plano de Mobilidade com metas de redução de emissões de GEE para os modos de transporte.

PARTE III - FUTURO

6. PLANEJAMENTO, GESTÃO E MONITORAMENTO DO PACS

Os princípios, objetivos, diretrizes e a visão de futuro adotados no PACS refletem a estratégia de Santos em se tornar carbono neutra, uma cidade inclusiva, sustentável e resiliente aos impactos climáticos. Para conquistar essa posição é importante que o PACS seja monitorado e atualizado a cada período proposto de 5 anos, possibilitando avaliar se os objetivos, diretrizes e as metas intermediárias e finais estão sendo alcançadas e se as ações implementadas estão tendo os resultados esperados.

O monitoramento e avaliação do PACS são os pontos mais relevantes em um processo de planejamento climático dinâmico e processual, permitindo a transparência, o acompanhamento e a mensuração dos impactos nos diferentes setores propostos.

Ao reconhecer essa perspectiva, Santos conta com uma Comissão Municipal de Adaptação à Mudança do Clima (CMMC), criada em 2015¹², para acompanhar a gestão do Plano de Ação Climática, e que mobiliza as partes interessadas e que serão responsáveis pelo seu acompanhamento.

O PACS será instituído por decreto municipal, assim como a atualização da configuração e objetivos da Comissão Municipal de Adaptação à Mudança do Clima (CMMC). A implementação do PACS será coordenada pela CMMC, que também será responsável pela gestão executiva.

As diretrizes e metas definidas, contidas nos oito Eixos Estratégicos do PACS, devem ser avaliadas e revisadas com a periodicidade mínima de 5 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 a cada período subsequente.

Plano Operativo Anual (POA): No início de cada período, deverá ser elaborado o Plano Operativo Anual para cada ano do quinquênio, mediante a definição detalhada das metas e dos indicadores do PACS, e para o planejamento dos recursos necessários e articulações com a Lei Orçamentária Anual (LOA) e com 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, poderão haver redefinições, aperfeiçoamentos e até mesmo a definição de novas metas, de acordo com os avanços e resultados obtidos no período.

A CMMC deverá realizar o balanço das ações previstas para cada período considerado, indicando quais foram ou não implementadas e os respectivos resultados dos indicadores elencados nos Eixos de Diretrizes, Projetos e Ações.

O balanço do período deverá ser sistematizado e publicado nos meios de comunicação da Prefeitura Municipal de Santos e na plataforma da CMMC, tornando-se acessível à população santista. A revisão do PACS deverá ser realizada de maneira a procurar aumentar a abrangência e o aprofundamento das ações adaptativas, em alinhamento com os avanços do conhecimento e da ciência climática, bem como com os novos estudos e acordos lançados em âmbito nacional e internacional, e deverá contar com a consulta e colaboração da sociedade.

¹² O Decreto Nº 7.293 de 30 de novembro de 2015 cria a Comissão Municipal de Adaptação à Mudança do Clima (CMMC). Disponível em https://www.santos.sp.gov.br/static/files_www/dec_7293_de_30-11-2015.pdf

São propostas reuniões de avaliação com as partes interessadas e com a sociedade santista para acompanhar o desenvolvimento das ações, principalmente daquelas que necessitam de amplo engajamento e apoio público.

Para garantir que o monitoramento do PACS seja efetivo e que a população acompanhe e entenda cada vez mais os desafios climáticos aos quais a cidade está exposta e as áreas críticas identificadas, recomenda-se a atualização e publicação periódica dos resultados do POA. Destaca-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 neste Eixo do PACS.

Dessa forma, pretende-se estabelecer um ciclo virtuoso e contínuo de planejamento, que coloque Santos na vanguarda das políticas de adaptação climática. A adoção de novas práticas num contexto de governança em rede, transversal e democrática, tornam as soluções mais efetivas e com maior participação em agendas com abordagens interdisciplinares e agregadoras, resultando na incorporação na governança climática das partes interessadas da cidade, universidades, comunidades e organizações sociais.

Destaca-se a importância da aplicação do conceito de que a “adaptação às mudanças climáticas é o processo pelo qual a sociedade reduz sua vulnerabilidade às mudanças climáticas ou por meio da qual lucra com as novas oportunidades”, com soluções em todos os aspectos do ambiente urbano, para aliviar o sistema e torná-lo mais resiliente, com macro e micro soluções aplicadas na escala dos bairros.

No mesmo caminho de outras experiências mundiais como Rotterdam, a cidade Ho Chi Minh e Nova York, recomenda-se que as estratégias de adaptação de Santos incluam inovações no planejamento urbano, aplicando uma abordagem da estrutura urbana para classificar a paisagem urbana atual, a qual fornece contexto específico e informações para a avaliação dos riscos atuais e futuros e opções de adaptação e de revisão do planejamento urbano.

Destaca-se na estratégia a busca da eficiência energética e do uso de energias renováveis; planejamento urbano, mobilidade e infraestrutura de transporte e espaços verdes; redução de emissões de poluentes e gestão de resíduos e água; proteção de unidades de conservação; e prevenção e mitigação de riscos e contenção da expansão urbana. Um destaque importante é que a estratégia de adaptação e resiliência para aumentar a capacidade de recuperação da cidade em caso de situações de desastre conte com a parceria e a participação de cientistas e membros da sociedade civil, setor privado, Autoridade Portuária de Santos (SPA) e outros grupos.

A experiência mundial reforça a utilização do conceito da estratégia “*mainstreaming*” de adaptação climática dentro de um contexto de desenvolvimento urbano (UITTENBROEK *et al.*, 2012), que traz as medidas de adaptação para uso normal, diário e predominante, como a aplicação mais comum em relação à adaptação às mudanças climáticas (ECONADPT, 2015).

A estratégia “*mainstreaming*” propõe “a integração da adaptação na tomada de decisão em uma série de áreas de política, em contrapartida a estabelecer a implementação de medidas de adaptação autônomas” (OCDE, 2015). Nesse sentido, refere-se a trazer essas medidas para a prática padrão, ligando vários objetivos de política de adaptação dentro dos projetos setoriais.

Destaca-se o papel da Comissão Consultiva Técnica Acadêmica (CCTA), a articulação com as universidades e o apoio nas pesquisas importantes para o PACS, como o apoio da FAPESP, a exemplo do realizado pelo Projeto Metropole, que registra um marco importante da avaliação das vulnerabilidades climáticas de Santos e do seu porto, para garantir a manutenção e desenvolvimento

de sua importância para a economia nacional. Destaca-se também a escolha pela ANTAQ do Porto de Santos, para a avaliação de sua vulnerabilidade e para a realização de seu plano de adaptação e mitigação climática em alinhamento ao PACS.

6.1 FINANCIAMENTO DO PACS

Destaca-se a importância do financiamento do PACS mediante a proposta de criação do Fundo Clima Municipal e da criação de uma Agência para buscar fontes de financiamento para o Plano de Ação Climática, além da importância do orçamento público para garantir a estrutura de gestão executiva para alavancar a gestão do PACS. As demais fontes de financiamento sugeridas para o financiamento do PACS incluem:

Agências de fomento;

Editais públicos e privados;

Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO);

Fundo da Ageo (Terminais);

Fundos provenientes das câmaras de compensação ambiental;

Port-City Universities League;

One hundred (100) Resilient Cities;

The Rockefeller Foundation;

Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (Cepal);

Iniciativa de Cidades Emergentes e Sustentáveis (ICES), ligada ao BID (Banco Interamericano de Desenvolvimento) e Caixa Econômica Federal;

Local Governments for Sustainability (ICLEI);

Banco Mundial;

Fundo Estadual de Meio Ambiente (FEMA);

ROYALTIES do petróleo;

Fundo de Interesses Difusos do Estado de São Paulo (FID);

Grandes Cidades para Liderança do Clima (C40 CITIES);

Network of Regional Governments for Sustainable Development;

Fundos municipais: Fundo de Meio Ambiente, TACs e Ministério Público;

Compensação ambiental e exigências no Licenciamento Ambiental de atividades no Município;

Fundos federais com retorno ao município, como a Taxa de Controle e Fiscalização Ambiental (TCFA);

Parcerias com instituições de ensino e pesquisa (por exemplo, FAPESP);

Convênios\acordos de cooperação\Protocolos de intenção;

Parceria Público Privado (PPP); e

Fundo Clima, que é o mecanismo financeiro da Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC).

Ministério do Meio Ambiente (MMA) - apoio a projetos¹³.

Apesar da existência de várias fontes de financiamento para enfrentamento das mudanças do clima, é necessário aperfeiçoar a forma de acesso a esses fundos. Conforme proposta apresentada nos seminários, faz-se necessária a formação/capacitação de um corpo técnico da Secretaria de Meio Ambiente (SEMAM) de Santos e das secretarias que integram a Comissão Municipal de Adaptação à Mudança do Clima (CMMC) para realizar a captação de recursos, a localização de fontes de financiamento e a formatação de projetos que atendam aos requisitos dos proponentes.

Foi proposta a aderência do governo municipal à rede de Governos Locais pela Sustentabilidade (ICLEI - Brasil). Embora exista uma taxa anual a ser paga, são muitos os benefícios que o município recebe como contrapartida, entre eles a capacitação para acessar outras fontes de financiamento.

Recomendou-se o aprofundamento na questão dos mecanismos de seguros e resseguros e nos mecanismos de compensação ambiental, articulado ao plano de redução de emissões de GEE, bem como a discussão do passivo ambiental decorrente da implantação das infraestruturas portuárias e relacionadas ao petróleo e gás no município.

Recomenda-se também que o fundo de ação climática para o PACS possa receber doações e contribuições de pessoas e de entidades nacionais e internacionais e explorar possibilidades do mercado de carbono, ainda em formulação no Brasil.

6.2 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A revisão do PMMCS, que resultou na formulação deste Plano de Ação Climática de Santos (PACS), é um processo de construção iniciado a partir de 2016 e contou com o apoio fundamental da GIZ, a partir do projeto ProAdapta, que vem subsidiando a realização deste projeto por meio de apoio técnico à Prefeitura de Santos.

A construção do PACS contou com amplo engajamento e a participação de setores muito importantes para a ação climática, como a academia, a sociedade civil, a iniciativa privada e os órgãos públicos municipais, além de uma equipe de especialistas referências na área, tornando o processo extremamente rico e repleto de aprendizados. Muitos seminários e oficinas foram realizados durante os quatro últimos anos para atingir os resultados aqui expostos

A implementação dos instrumentos contidos nesse plano consolida com sucesso uma agenda climática na cidade de Santos, tornando a cidade uma liderança global no enfrentamento às mudanças do clima e inspiração para que outras cidades costeiras e portuárias sigam o mesmo caminho - um *player* mundial entre as cidades costeiras e portuárias que enfrentam as mudanças climáticas.

Destacam-se no caso 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 com as universidades santistas e estaduais;

¹³ Disponível em:

https://www.mma.gov.br/images/arquivos/apoio_a_projetos/fontes_de_financiamento/Fontes-de-Financiamento-Climatico.pdf

- A incorporação do conhecimento técnico dos riscos, a relevante experiência de ação da equipe de Defesa Civil Municipal e o pioneirismo de Santos na aplicação da Carta Geotécnica, como orientadores de suas ações de planejamento;
- O apoio permanente da GIZ, por meio do projeto ProAdapta, que permitiu a realização de programas e projetos piloto de adaptação, governança, política de gênero e implantação concreta de medidas AbE ao longo do próprio desenvolvimento e início da implantação do PACS, criando assim uma base sólida de aprendizado, de desenvolvimento técnico e da capacidade adaptativa municipal.

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.

Foi enfrentado por Santos o desafio de desenvolver um Índice de Risco Climático e Vulnerabilidade Socioambiental, que permitiu mapear em profundidade as vulnerabilidades e os riscos presentes e futuros prognosticados para o território municipal, com a participação das partes interessadas e, em particular, das populações diretamente afetadas, buscando resultados de riscos e vulnerabilidades compreensíveis e abertos a modificações e ajustes para adequação aos processos em curso no município, longe das caixas pretas e modelos fechados que não permitam a participação efetiva das partes interessadas.

Os riscos de impactos climáticos foram projetados sobre as áreas críticas e socialmente vulneráveis, bem como sobre as infraestruturas críticas (viária, habitacional, drenagem urbana, hospitalar, educacional, saneamento básico, entre outras), priorizadas em consulta às partes interessadas. Diretrizes e recomendações foram traçadas para o enfrentamento dessas vulnerabilidades por meio de projetos e ações de adaptação.

A realização do PACS foi desenvolvida em consonância e integrada à elaboração do Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica e com a formulação de uma estratégia de resiliência às mudanças climáticas.

Desta forma, Santos enfrenta o desafio das mudanças do clima que constituem um dos maiores desafios que a humanidade enfrenta hoje e enfrentará no futuro. O PACS buscou a formulação de ajustes e aperfeiçoamentos nas políticas públicas municipais que protejam a população e os ativos ambientais, ao mesmo tempo em que orienta os esforços para a redução de atividades que contribuem para o agravamento das mudanças do clima e coloca em marcha a implementação de estratégias, diretrizes e metas de adaptação e mitigação para enfrentar aos riscos climáticos e às vulnerabilidades socioambientais presentes no seu território.

PARTE IV - PRESENTE

7. DA GOVERNANÇA E MONITORAMENTO DA IMPLEMENTAÇÃO DO PACS

Da governança e do monitoramento da implementação do PACS. A Comissão Municipal de Adaptação à Mudança do Clima (CMMC), criada pelo Decreto nº 7.293, de 30 de novembro de 2015, responderá, em última instância, pela governança, acompanhamento, monitoramento, avaliação e orientação de desenvolvimento e implementação do Plano de Ação Climática de Santos (PACS). Este capítulo do Plano esclarece como a CMMC responderá, no presente, a esses desafios, além de detalhar a necessária atualização da organização e configuração da CMMC frente aos complexos desafios a serem atingidos para viabilizar Santos como **cidade inclusiva, sustentável, resiliente e adaptada aos riscos climáticos e carbono neutra em 2050**.

7.1 DA COMISSÃO MUNICIPAL DE ADAPTAÇÃO À MUDANÇA DO CLIMA (CMMC)

Do novo arranjo institucional da CMMC. Para a consecução do objetivo de acompanhamento, monitoramento, avaliação e orientação de desenvolvimento e implementação do Plano de Ação Climática de Santos (PACS), a partir da publicação do decreto que aprova o Plano e dá outras providências, a CMMC fica vinculada ao Gabinete do Prefeito e sua configuração atualizada passa a contar com o seguinte arranjo institucional: I - Coordenação Política; II - Coordenação Executiva; III - Mesas de Sinergia e Alinhamento de Políticas Públicas; IV - Comissões Consultivas; e V - Observatório da Resiliência de Santos. Assim, a CMMC passa a contar com novo arranjo institucional, descrito no organograma a seguir.

Da nova configuração da CMMC.

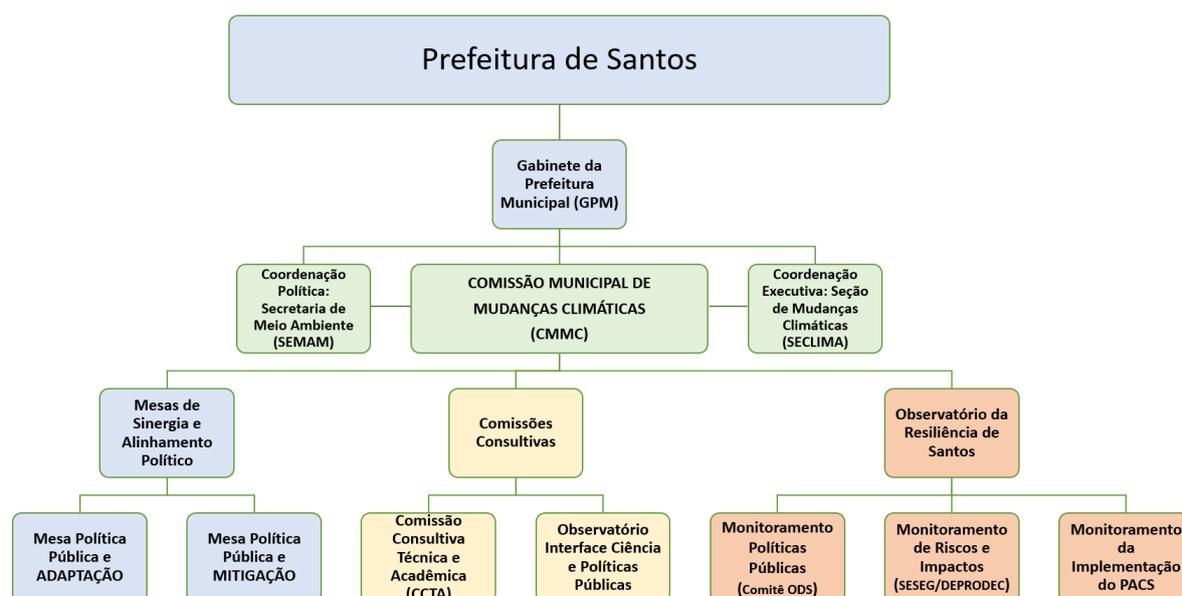


Figura 7.1 Arranjo Institucional - Governança Climática - Santos.

Do histórico de atuação da CMMC. Entre 2019 e 2020, a Comissão Municipal de Adaptação à Mudança do Clima (CMMC) liderou o estudo “Arranjos Institucionais sobre Governança do Clima

Municipal”¹⁴, realizado no âmbito do Projeto Apoio ao Brasil na Implantação da sua Agenda Nacional de Adaptação à Mudança do Clima (ProAdapta). O projeto consiste em uma colaboração multinível entre o governo brasileiro, representado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), a Iniciativa Internacional para o Clima (IKI) do Ministério Federal do Meio Ambiente, Proteção da Natureza e Segurança Nuclear (BMU) da Alemanha, representado pela *Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit* (GIZ) GmbH e a Prefeitura Municipal de Santos, representada pela Comissão Municipal de Adaptação à Mudança do Clima (CMMC).

O estudo pesquisou, entrevistou e sistematizou dados sobre 20 exemplos nacionais e internacionais de arranjos institucionais locais de governança climática para o avanço da adaptação, construindo um banco de informações e análises dessas experiências entre os anos de 2019-2020. O estudo também avaliou o estado da arte da literatura científica sobre o tema de arranjos institucionais voltados para a governança climática local, bem como sobre o que a literatura científica atual aponta sobre oportunidades e barreiras para o avanço da adaptação. Com este subsídio técnico-científico e no contexto da elaboração do PACS, a CMMC realizou em 2021 uma série de cinco oficinas de trabalho, que contou com a participação de todos os membros integrantes da CMMC, para o redesenho do seu arranjo institucional e o fortalecimento da sua capacidade de governança, com o intuito de coordenar a implementação e o monitoramento da implementação do PACS.

Da nova composição da CMMC. Em alteração ao Decreto nº 7.293, de 30 de novembro de 2015, e Decreto nº 7.379, de 26 de fevereiro de 2016, passam a compor a CMMC os seguintes órgãos: I - Gabinete do Prefeito Municipal (GPM); II - Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMAM); III - Diretoria de Comunicação da Secretaria Municipal de Governo (DICOM/SEGOV); IV - Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano (SEDURB); V - Secretaria Municipal de Serviços Públicos (SESERP); VI - Secretaria Municipal de Infraestrutura e Edificações (SIEDI); VII - Secretaria Municipal de Assuntos Portuários e Projetos Especiais (SEPORT); VIII - Departamento de Proteção e Defesa Civil (DEPRODEC) da Secretaria Municipal de Segurança (SESEG); IX - Secretaria Municipal de Planejamento e Inovação (SEPLAN); X - Fundação Parque Tecnológico de Santos (FPTS); XI - Secretaria Municipal de Saúde (SMS); XII - Secretaria Municipal da Educação (SEDUC); XIII - Companhia de Engenharia de Tráfego de Santos (CET-Santos) XIV - Secretaria Municipal de Assuntos Portuários e Marítimos (SEPORT) e outros que se façam necessários e/ou venham a ser convidados.

Das atribuições dos membros integrantes da CMMC. Cabe aos membros integrantes da CMMC trabalharem em sinergia para o alinhamento dos planos, estratégias e políticas públicas de Santos às estratégias, diretrizes, objetivos e metas do PACS e à redução da vulnerabilidade do município ao risco climático. Para tanto, os membros integrantes da CMMC se reunirão mensalmente ou extraordinariamente, se necessário. Se houver necessidade de reuniões setoriais e/ou por assuntos afins entre os membros, caberá à Coordenação Política e/ou à Coordenação Executiva da CMMC a qualquer tempo reunir os integrantes. Os membros da CMMC serão convocados para as reuniões através de ofícios. As atas e documentos pertinentes às reuniões deverão ser publicados no Portal da CMMC.

¹⁴ MENEZES (2021). Governança Climática Local para o Avanço da Adaptação + Guia para o Desenho de Arranjos Institucionais Locais. Realização: Projeto Apoio ao Brasil na Implantação da sua Agenda Nacional de Adaptação à Mudança do Clima (ProAdaptA). Ministério do Meio Ambiente (MMA), Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH e Prefeitura de Santos/Comissão Municipal de Adaptação à Mudança do Clima (CMMC). ISBN: 978-65-00-30056-7. Brasília, 01 de setembro de 2021. Páginas: 170. Disponível em: <http://www.santos.sp.gov.br/>

7.2 DA COORDENAÇÃO POLÍTICA DA CMMC

Da Coordenação Política da CMMC. A CMMC contará com a Coordenação Política do titular da Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMAM), que terá o apoio da Coordenação Executiva da CMMC.

Dos objetivos gerais da Coordenação Política da CMMC. Cabe à Coordenação Política da CMMC 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 do Plano Municipal de Mudança do Clima de Santos: “*Santos como Cidade Inclusiva, Sustentável, Resiliente, Adaptada aos Riscos Climáticos e Neutra em Carbono em 2050*”.

Dos objetivos específicos da coordenação política da CMMC.

Curto Prazo: 2025	Médio Prazo: 2030	Longo Prazo: 2050
1. Fortalecer a estrutura de governança municipal para a implementação do PACS - fortalecer a governança horizontal com maior participação de atores da sociedade, com transversalidade no contexto do governo municipal e protagonismo na articulação regional e metropolitana. 2. Fortalecer as agendas transversais de clima, sustentabilidade e resiliência e um portfólio de soluções inovadoras para adaptação e mitigação ao clima em Santos.	Implementação do Plano de Ação Climática de Santos (PACS) para 2030.	Revisão periódica do Plano de Ação Climática (a cada cinco anos).
3. Fortalecer a unidade de mudança do clima, responsável pelo desenvolvimento de projetos específicos (desenho/elaboração) - Seção de Mudanças Climáticas (SECLIMA/SEMAM). 4. Criação de um corpo técnico estável para a Seção de Mudanças Climáticas (SECLIMA/SEMAM).	Fortalecer a unidade de mudanças climáticas.	Estruturar a unidade para atender a novas demandas decorrentes do PACS.
5. Criação do Fundo Clima Municipal. 6. Criar Agência e buscar fontes de financiamento para o Plano de Ação Climática.	Fundo Clima e Agência de Financiamento implantados.	Replanejamento após a avaliação e o monitoramento dos resultados.

Obs. Refere-se aos objetivos previstos no capítulo VII. *Governança e participação na gestão climática* do PACS.

Dos indicadores socioambientais da Coordenação Política da CMMC. São indicadores socioambientais das ações de coordenação política da CMMC: número de ações conjuntas e projetos catalogados e contemplados com incentivos e financiamento, assim como a quantidade e diversidade de pessoas participantes das ações e número de participantes da CMMC.

Dos indicadores de resultados da Coordenação Política da CMMC. São indicadores socioambientais das ações de coordenação política da CMMC: Agência e Fundo Clima implantados; estrutura de governança municipal para a implementação do PACS fortalecida; Seção de Mudanças Climáticas (SECLIMA/SEMAM) como unidade de mudança do clima do município, fortalecida e com corpo técnico estável.

Dos indicadores de monitoramento da Coordenação Política da CMMC. São indicadores de monitoramento das ações de coordenação política da CMMC: número de pessoas-chave diretamente envolvidas e disponibilizadas pelo governo para atuarem na linha de frente da coordenação executiva do arranjo, ou seja, a partir da SECLIMA; número de pessoas-chave diretamente envolvidas e disponibilizadas para atuarem especificamente com a agenda de clima em seus órgãos de origem, ou seja, nos órgãos da administração pública de Santos; taxa de evolução da capacidade humana, material e financeira para a atuação da CMMC; número de parcerias estabelecidas/período; taxa/curva de evolução da capacidade de sustentabilidade da CMMC (institucional, legal e financeira); curva de instalação da plataforma/site oficial da CMMC/período; número de acessos à plataforma/site oficial da CMMC/período; e linha do tempo da criação do Fundo Clima de Santos.

7.3 DAS MESAS DE SINERGIA E ALINHAMENTO POLÍTICO

Das Mesas de Sinergia e Alinhamento Político. A CMMC será responsável por implementar as Mesas de Sinergia e Alinhamento Político em Santos. Cabe às Mesas de Sinergia e Alinhamento Político de Santos perseguir a estratégia 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 das Mesas de Sinergia e Alinhamento Político de Santos é garantir um espaço de concertação para alinhar as políticas públicas de Santos à estratégia, objetivos e metas do PACS. Secundariamente, deverá buscar sinergias com as ações e medidas que podem ser implementadas dentro do prazo de vigência do Plano Diretor de Desenvolvimento e Expansão Urbana, em revisão em 2021, para o horizonte de 2025; resolver problemas climáticos que já se manifestaram; e introduzir, como prioridades, medidas de não arrependimento, medidas a serem evitadas e situações em que todos ganham. Para a implementação e monitoramento da implementação da estratégia, objetivos e metas do PACS serão instituídas duas Mesas de Sinergia e Alinhamento Político de Santos: I - Mesa de Políticas Públicas e Adaptação; e II - Mesa de Políticas Públicas e Mitigação.

7.3.1 DA MESA DE POLÍTICAS PÚBLICAS E ADAPTAÇÃO

Da composição da Mesa de Políticas Públicas e Adaptação. A Mesa de Políticas Públicas e Adaptação será composta por membros integrantes da CMMC, representantes de comunidades e outros atores da sociedade civil organizada e do setor privado que venham a ser convidados.

Dos atores governamentais que compõem a Mesa de Políticas Públicas e Adaptação. Os atores governamentais que compõem a Mesa de Políticas Públicas e Adaptação são: I - Secretaria de Meio Ambiente (SEMAM); II - Secretaria de Infraestrutura e Edificações (SIEDI); III - Secretaria de Assuntos Portuários e Projetos Especiais (SEPORT); IV - Departamento de Proteção e Defesa Civil (DEPRODEC) da Secretaria de Segurança (SESEG); V - Secretaria de Saúde (SMS); VI - Gabinete do Prefeito Municipal (GPM); VII - Secretaria de Governo (SEGOV); VIII - Fundação Parque Tecnológico de Santos (FPTS); IX - Companhia de Engenharia de Tráfego de Santos (CET-Santos); X - Secretaria de Educação (SEDUC); XI - Secretaria de Desenvolvimento Urbano (SEDURB); e outros que se façam necessários e/ou venham a ser convidados.

Dos atores privados que compõem a Mesa de Políticas Públicas e Adaptação. Os atores privados que compõem a Mesa de Políticas Públicas e Adaptação são: a Associação Comercial de Santos

(ACS); a Associação dos Empresários da Construção Civil da Baixada Santista (ASSECOB); a Autoridade Portuária do Porto de Santos - *Santos Port Authority* (SPA); e outros que se façam necessários e/ou venham a ser convidados.

Dos atores da sociedade que compõem a Mesa de Políticas Públicas e Adaptação. Os atores da sociedade que compõem a Mesa de Políticas Públicas e Adaptação são: ONGs, Associação de Engenheiros e Arquitetos de Santos (AEAS), sindicatos, universidades e outros que se façam necessários e/ou venham a ser convidados.

Da coordenação da Mesa de Políticas Públicas e Adaptação. A Mesa de Políticas Públicas e Adaptação será coordenada pela Secretaria Municipal de Segurança (SESEG), com o apoio do seu Departamento de Proteção e Defesa Civil (DEPRODEC), e pela Secretaria de Meio Ambiente (SEMAM), com o apoio da Coordenação Executiva da CMMC.

Do objetivo geral da Mesa de Políticas Públicas e Adaptação. O objetivo geral da Mesa de Políticas Públicas e Adaptação é estabelecer diálogo permanente entre o Protocolo Climático de Adaptação de Santos e os principais atores responsáveis por implementar as políticas públicas de adaptação (previstas no PACS) e as políticas públicas convergentes à adaptação de Santos.

Dos objetivos específicos da Mesa de Políticas Públicas e Adaptação.

Curto Prazo 2025	Médio Prazo 2030	Longo Prazo 2050
<ol style="list-style-type: none"> Fortalecer a estrutura de governança municipal para a implementação do PACS - fortalecer a governança horizontal com maior participação de atores da sociedade e com transversalidade no contexto do governo municipal. Fortalecer as agendas transversais de clima, sustentabilidade e resiliência e um portfólio de soluções inovadoras para adaptação e mitigação ao clima em Santos. 	<p>Implementação do Plano de Ação Climática para 2030.</p> <p>Consolidar as agendas transversais de clima às práticas de cooperação e integração intersetoriais, de modo a consolidar a cultura local da prevenção e da resiliência.</p>	<p>Revisão periódica do Plano de Ação Climática (a cada cinco anos).</p>
<ol style="list-style-type: none"> Planejamento urbano-ambiental integrado à lente das mudanças climáticas para gestão da cidade e proteção da vida, incluindo a adaptação e operação da infraestrutura urbana. 	<p>Viabilização do planejamento regional e metropolitano integrado à lente climática.</p>	
<ol style="list-style-type: none"> Criação de um Mapa do Caminho (Roadmap) de Adaptação ao Clima. Roteiro de adaptação ao clima com sucessos e lições aprendidas e planejar para a próxima geração de perigos climáticos. 	<p>Publicação do Roteiro de Adaptação ao Clima.</p>	

Obs. Conforme os objetivos previstos no capítulo VII. *Governança e participação na gestão climática* do PACS.

Das ações complementares da Mesa de Políticas Públicas e Adaptação. Como ação complementar da Mesa de Políticas Públicas e Adaptação é esperada a promoção da educação ambiental (EA) crítica e contextualizada para a adoção das práticas ambientais sustentáveis, com ênfase nos temas da mobilidade e da redução do consumo; qualificação dos recursos hídricos; aplicação dos princípios da economia circular para a redução da geração de resíduos sólidos; e proteção dos recursos naturais da área continental e insular.

Dos indicadores socioambientais da Mesa de Políticas Públicas e Adaptação. São indicadores de ações socioambientais da Mesa de Políticas Públicas e Adaptação: número de ações conjuntas e projetos catalogados e contemplados com incentivos e financiamento, assim como a quantidade e diversidade de pessoas participantes das ações; número de participantes dos eventos de educação ambiental relacionados às mudanças climáticas; bairros contemplados por projetos; e representatividade social, de gênero e de minorias.

Dos indicadores de resultados da Mesa de Políticas Públicas e Adaptação. São indicadores de resultado das ações da Mesa de Políticas Públicas e Adaptação: Protocolo Climático de Adaptação adotado; políticas, planos e estratégias locais revistos, considerando riscos climáticos e as diretrizes do PACS; a incorporação do roteiro de adaptação ao clima com sucessos e lições aprendidas; revisão periódica do PACS; e estrutura de governança municipal para a implementação do PACS fortalecida.

Dos indicadores de monitoramento da Mesa de Políticas Públicas e Adaptação. São indicadores de monitoramento da Mesa de Políticas Públicas e Adaptação: número de setores representados; número de atores participantes; número de ações coordenadas; número de adesões ao protocolo climático de adaptação; curva de evolução da pactuação do protocolo climático de adaptação/período; e curva de inserção da agenda de adaptação nas pastas e agendas setoriais/período (fonte: Plano Plurianual-PPA e Lei Orçamentária Anual- LOA).

7.3.2 DA MESA DE POLÍTICAS PÚBLICAS E MITIGAÇÃO

Da composição da Mesa de Políticas Públicas e Mitigação. Compõem a Mesa de Políticas Públicas e Mitigação membros integrantes da CMMC, representantes de comunidades e outros atores da sociedade civil organizada e do setor privado que venham a ser convidados.

Dos atores governamentais que compõem a Mesa de Políticas Públicas e Mitigação. Os atores governamentais que compõem a Mesa de Políticas Públicas e Mitigação são: I - Secretaria de Meio Ambiente (SEMAM); II - Secretaria de Infraestrutura e Edificações (SIEDI); III - Secretaria de Assuntos Portuários e Projetos Especiais (SEPORT); IV - Secretaria de Desenvolvimento Urbano (SEDURB); V - Secretaria de Saúde (SMS); VI - Gabinete do Prefeito Municipal (GPM); VII - Secretaria de Governo (SEGOV); VIII - Fundação Parque Tecnológico de Santos (FPTS); IX - Companhia de Engenharia de Tráfego de Santos (CET-Santos); X - Secretaria de Educação (SEDUC); XI - Secretaria de Serviços Públicos (SESERP); e outros que se façam necessários e/ou venham a ser convidados.

Dos atores privados que compõem a Mesa de Políticas Públicas e Mitigação. Os atores privados que compõem a Mesa de Políticas Públicas e Mitigação são: a Associação Comercial de Santos (ACS); a Associação dos Empresários da Construção Civil da Baixada Santista (ASSECOB); a Autoridade Portuária do Porto de Santos - *Santos Port Authority* (SPA); e outros que aceitem aderir e contribuir com o Protocolo Climático de Mitigação.

Dos atores da sociedade que compõem a Mesa de Políticas Públicas e Mitigação. Os atores da sociedade que compõem a Mesa de Políticas Públicas e Mitigação são: ONGs, Associação de Engenheiros e Arquitetos de Santos (AEAS), sindicatos, universidades e outros que, quando convidados, aceitem contribuir com o Protocolo Climático de Mitigação.

Da coordenação da Mesa de Políticas Públicas e Mitigação. A Mesa de Políticas Públicas e Mitigação será coordenada pela Secretaria de Desenvolvimento Urbano (SEDURB), Secretaria de Meio Ambiente (SEMAM) e Companhia de Engenharia de Tráfego de Santos (CET-Santos), com o apoio da Coordenação Executiva da CMMC.

Do objetivo geral da Mesa de Políticas Públicas e Mitigação. Cabe à Mesa de Políticas Públicas e Mitigação estabelecer diálogo permanente entre o Protocolo Climático de Mitigação de Santos, os principais atores responsáveis por implementar as políticas públicas de mitigação (previstas no PACS) e as políticas públicas convergentes à mitigação de Santos, da mesma maneira que entre os principais setores emissores de GEE de Santos e os principais setores responsáveis por fortalecer sumidouros e medidas de mitigação.

Dos objetivos específicos da Mesa de Políticas Públicas e Mitigação.

Curto Prazo 2025	Médio Prazo 2030	Longo Prazo 2050
1. Fortalecer a estrutura de governança municipal para a implementação do PACS - fortalecer a governança horizontal com maior participação de atores da sociedade e com transversalidade no contexto do governo municipal. 2. Fortalecer as agendas transversais de clima, sustentabilidade e resiliência e um portfólio de soluções inovadoras para adaptação e mitigação ao clima em Santos.	Implementação do Plano de Ação Climática - PACS para 2030. Consolidar as agendas transversais de clima às práticas de cooperação e integração intersetoriais, de modo a consolidar a cultura local da prevenção e da resiliência.	Revisão periódica do Plano de Ação Climática (a cada cinco anos).
3. Planejamento urbano-ambiental integrado à lente das mudanças climáticas para gestão da cidade e proteção da vida.	Viabilização do planejamento regional e metropolitano integrado à lente climática.	
4. Criação de um Mapa do Caminho (Roadmap) de Mitigação ao Clima. Roteiro de mitigação ao clima com sucessos e lições aprendidas e planejar para a próxima geração de perigos climáticos.	Publicação do Roteiro de Mitigação ao Clima.	

Obs. Conforme os objetivos previstos no capítulo VII. *Governança e participação na gestão climática* do PACS.

Dos indicadores socioambientais da Mesa de Políticas Públicas e Mitigação. São indicadores socioambientais das ações da Mesa de Políticas Públicas e Mitigação: número de ações conjuntas e projetos catalogados e contemplados com incentivos e financiamento, assim como a quantidade e diversidade de pessoas participantes das ações; número de adesões ao Protocolo Climático de Mitigação; setores contemplados por projetos; e representatividade social, de gênero e de minorias.

Dos indicadores de resultados da Mesa de Políticas Públicas e Mitigação. São indicadores de resultado das ações da Mesa de Políticas Públicas e Mitigação: roteiro de mitigação climática com sucessos e lições aprendidas; políticas, planos e estratégias locais revistos, considerando necessidade de descarbonização e diretrizes do PACS; inventário de emissões de GEE e sumidouros (*online* e *off-line*); Plano de Mitigação de Santos; Protocolo Climático de Mitigação; e estrutura de governança municipal para a implementação do PACS fortalecida.

Dos indicadores de monitoramento da Mesa de Políticas Públicas e Adaptação. São indicadores de monitoramento da Mesa de Políticas Públicas e Adaptação: número de setores representados; número de atores participantes; número de ações coordenadas; número de adesões ao protocolo climático de mitigação; curva de evolução da pactuação do protocolo climático de mitigação/período; curva de inserção da agenda de mitigação nas pastas e agendas setoriais/período (fonte: PPA e LOA); curva de evolução do processo de mensuração; e relato e verificação das emissões de GEE e sumidouros de Santos (MRV).

7.4 DAS COMISSÕES CONSULTIVAS

Das Comissões Consultivas. A CMMC será responsável por mobilizar e coordenar os trabalhos de duas outras Comissões Consultivas. Cabe à CMMC estabelecer diálogo permanente com as duas Comissões Consultivas para a produção de conhecimentos científicos e técnicos sobre o clima e parâmetros para medidas de adaptação, medidas de mitigação, sobre emissões de GEE e para a tradução desses conhecimentos para a tomada de decisão local. Além disso, a CMMC terá como atribuição animar a produção anual e/ou bienal (*offline*) ou contínua (*online*) de produção de avaliações sobre clima, vulnerabilidade e risco e medidas de adaptação adotadas e a produção anual/bienal (*offline*) ou contínua (*online*) do inventário das emissões locais, medidas de mitigação adotadas e sumidouros (MRV). Para atender às demandas por conhecimento científico do município de Santos, serão mobilizadas duas Comissões Consultivas 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.

As Comissões Consultivas acima citadas serão mobilizadas pela Secretaria de Meio Ambiente (SEMAM) e pelo Departamento de Proteção e Defesa Civil (DEPRODEC) da Secretaria Municipal de Segurança (SESEG), com o apoio da Coordenação Executiva da CMMC.

7.4.1 DA COMISSÃO CONSULTIVA TÉCNICA ACADÊMICA DE SANTOS (CCTA)

Da coordenação da Comissão Consultiva Técnica Acadêmica de Santos (CCTA). A Comissão Consultiva Técnica Acadêmica de Santos (CCTA) será coordenada por membros da academia, principalmente da Universidade Católica de Santos (UNISANTOS) e da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - por meio do Instituto de Biociências - localizado no Campus do Litoral Paulista - São Vicente (UNESP-CLP), com o apoio da Secretaria de Meio Ambiente (SEMAM) e do Departamento de Proteção e Defesa Civil (DEPRODEC) da Secretaria Municipal de Segurança (SESEG), além do apoio da Coordenação Executiva da CMMC.

Dos objetivos gerais da Comissão Consultiva Técnica Acadêmica de Santos (CCTA). Cabe à CCTA publicar e disponibilizar na plataforma *online* da CMMC, para consulta do público, relatórios técnicos e científicos sobre problemas locais e riscos climáticos; convocar, organizar, revisar e publicar, na plataforma *online* da CMMC, o Relatório de Avaliação das Mudanças do Clima em Santos (anual e/ou bienal); e oferecer oficinas de capacitações para a divulgação e internalização dos achados científicos sobre o clima em Santos.

Dos objetivos específicos da Comissão Consultiva Técnica Acadêmica de Santos (CCTA).

Curto Prazo 2025	Médio Prazo 2030	Longo Prazo 2050
------------------	------------------	------------------

1. Capacitação de técnicos para a aplicação e revisão do Índice de Risco Climático e Vulnerabilidade Socioambiental (IRCVS) - Articulação com a Comissão Consultiva Técnica Acadêmica - Painel de Cientistas.	Fundo Clima e Agência de Financiamento implantados.	Balanco e avaliação de resultados.
2. Comissão Consultiva Técnica Acadêmica - Formular Plano Estratégico de Estudos Climáticos para Santos com o uso da melhor ciência disponível, para informar uma abordagem dos múltiplos perigos para a adaptação ao clima.	Plano Estratégico de Estudos Climáticos como subsídio à revisão periódica do PACS.	Atualização periódica dos prognósticos climáticos.

Obs. Conforme os objetivos previstos no capítulo VII. *Governança e participação na gestão climática do PACS.*

Dos indicadores socioambientais da Comissão Consultiva Técnica Acadêmica de Santos (CCTA). São indicadores socioambientais das ações da CCTA: número de participantes da CCTA; número de capacitações oferecidas; e diversidade e representatividade de participantes nas capacitações realizadas.

Dos indicadores de resultados da Comissão Consultiva Técnica Acadêmica de Santos (CCTA). São indicadores de resultado das ações da CCTA: Plano Estratégico de Estudos Climáticos; Relatório de Avaliação das Mudanças do Clima em Santos (anual e/ou bienal); Técnicos capacitados para aplicação do IRCVS em escala de detalhe; e estrutura de governança municipal para a implementação do PACS fortalecida.

Dos indicadores de monitoramento da Comissão Consultiva Técnica Acadêmica de Santos (CCTA). São indicadores de monitoramento da CCTA: número de trabalhos científicos produzidos voltados a Santos; número de documentos específicos para Santos produzidos/período; número de demandas locais de produção de conhecimentos identificadas; número de demandas locais de produção de conhecimentos atendidas; número de consultas aos trabalhos científicos disponibilizados; e número de citações dos trabalhos científicos em políticas públicas/planos e projetos (consideração do conhecimento científico).

7.4.2 DA INTERFACE CIÊNCIA E POLÍTICAS PÚBLICAS

Da coordenação da Interface entre Ciência e Políticas Públicas. O Observatório da Interface entre Ciência e Políticas Públicas para o Desenvolvimento Sustentável, coordenado por membros da Universidade Federal Paulista (Unifesp), pode contar com o apoio da Coordenação Executiva da CMMC.

Dos objetivos da Interface entre Ciência e Políticas Públicas. Cabe ao Observatório da Interface entre Ciência e Políticas Públicas para o Desenvolvimento Sustentável produzir, publicar e disponibilizar para consulta do público, se possível por meio da plataforma virtual da CMMC, relatórios técnicos e científicos sobre a interface entre ciência e políticas públicas para o desenvolvimento sustentável.

Dos indicadores de monitoramento da Interface entre Ciência e Políticas Públicas. São indicadores de monitoramento do Observatório da Interface entre Ciência e Políticas Públicas para o Desenvolvimento Sustentável: número de trabalhos científicos produzidos voltados a Santos; número de consultas aos trabalhos científicos disponibilizados; e número de citações dos trabalhos científicos em políticas públicas/planos e projetos (consideração do conhecimento científico).

7.5 DO OBSERVATÓRIO DA RESILIÊNCIA DE SANTOS

Do Observatório da Resiliência de Santos. A CMMC será responsável por estruturar e implementar o Observatório da Resiliência de Santos. Cabe ao Observatório da Resiliência de Santos reunir informações, observar, comunicar e dar transparência, por meio da plataforma virtual da CMMC, sobre os avanços da implementação do PACS, os avanços do alinhamento das políticas públicas locais em adaptação e mitigação e os avanços dos riscos climáticos, impactos e vulnerabilidades locais. O Observatório da Resiliência de Santos também deve fornecer informações para o enfrentamento das causas e consequências das mudanças do clima de Santos, em linguagem acessível à população santista. Para o cumprimento dos seus objetivos, o Observatório da Resiliência de Santos reunirá três fontes principais de informações, dados e metadados: I - Comitê ODS 2030, para o monitoramento das políticas públicas locais e a implementação dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS); II - Departamento de Proteção e Defesa Civil (DEPRODEC) da Secretaria Municipal de Segurança (SESEG), para o monitoramento de impactos e riscos climáticos; e III - Comissões Consultivas e Mesas de Sinergia e Alinhamento Político de Adaptação e Mitigação da CMMC, para o monitoramento da implementação do PACS.

Da coordenação do Observatório da Resiliência de Santos. O Observatório da Resiliência de Santos será coordenado pela Seção de Mudanças Climáticas (SECLIMA) da Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMAM), responsável pela Coordenação Executiva da CMMC, e contará com o apoio do Departamento de Proteção e Defesa Civil (DEPRODEC) da Secretaria Municipal de Segurança (SESEG), do Comitê ODS 2030, das Comissões Consultivas e das Mesas de Sinergia e Alinhamento Político de Santos.

Dos objetivos gerais do Observatório da Resiliência de Santos. A CMMC será responsável por estruturar, manter e alimentar uma plataforma virtual, nomeada como Observatório da Resiliência de Santos, onde alojará dados e metadados sobre riscos e impactos climáticos, exposição e vulnerabilidade, emissões e sumidouros e o avanço da adaptação e mitigação para a resiliência de Santos - relatórios, documentos, mapas, mapas de risco, mapas interativos, etc., para consulta e *download*, direcionados à população. Esta plataforma da CMMC tem como objetivo geral proporcionar transparência e visibilidade aos esforços do município no enfrentamento dos desafios climáticos locais.

Dos objetivos específicos do Observatório da Resiliência de Santos.

Curto Prazo 2025	Médio Prazo 2030	Longo Prazo 2050
<ol style="list-style-type: none"> Fortalecer a estrutura de governança municipal para a implementação do PACS - fortalecer a governança horizontal com maior participação de atores da sociedade e com transversalidade no contexto do governo municipal. Fortalecer as agendas transversais de clima, sustentabilidade e resiliência e um portfólio de soluções inovadoras para adaptação e mitigação ao clima em Santos. 	Implementação do Plano de Ação Climática para 2030.	Revisão periódica do Plano de Ação Climática (a cada cinco anos).
<ol style="list-style-type: none"> Estruturação, implementação e monitoramento do Sistema de Detecção e Alerta Precoce para Riscos de Defesa Civil. 	Implementação do Sistema de Detecção e Alerta Precoce para Riscos de	Revisão periódica.

4. Centro Automatizado de Monitoramento de Riscos.	Defesa Civil e do Centro Automatizado.	
5. Aprofundar a integração entre a produção científica com as questões e práticas empíricas derivadas das mudanças climáticas e seu impacto na sociedade, particularmente nas cidades costeiras.	Apoiar a viabilização de convênios e parcerias entre universidades e setor público e privado, para acelerar a implantação de medidas de adaptação e de mitigação às mudanças climáticas.	

Obs. Conforme os objetivos previstos no capítulo VII. *Governança e participação na gestão climática* do PACS.

Dos indicadores socioambientais do Observatório da Resiliência de Santos. Os indicadores socioambientais do Observatório da Resiliência de Santos são: curva de visibilidade do Observatório da Resiliência como fonte de informações confiáveis e revistas; e número de acessos/período à plataforma da CMMC, Observatório da Resiliência.

Dos indicadores de resultado do Observatório da Resiliência de Santos. Os indicadores de resultado do Observatório da Resiliência de Santos são: Sistema de Detecção e Alerta Precoce para Riscos de Defesa Civil implantado; Centro Automatizado de Monitoramento de Riscos implantado; e estrutura de governança municipal para a implementação do PACS fortalecida.

Dos indicadores de monitoramento do Observatório da Resiliência de Santos. Os indicadores de monitoramento do Observatório da Resiliência de Santos são: número de mapas disponibilizados; número de acesso/período; número de citações em políticas públicas, planos e projetos; taxa de avanço de medidas de adaptação/período; e taxa de implementação de medidas do PACS.

7.5.1 DO MONITORAMENTO DE POLÍTICAS PÚBLICAS

Dos objetivos de monitoramento de políticas públicas. O Observatório da Resiliência de Santos divulgará, na plataforma da CMMC, o relatório de avaliação e orientação de desenvolvimento das políticas públicas produzido anualmente pelo Comitê ODS 2030 - relatório que é sinérgico com as diretrizes, estratégias, objetivos e metas do PACS.

Dos objetivos de sinergia com o Comitê ODS 2030. Instituído pelo Decreto nº 8.166, de 19 de julho de 2018¹⁵, o Comitê Municipal de Acompanhamento, Monitoramento, Avaliação e Orientação de Desenvolvimento das Políticas Públicas para otimização dos 231 indicadores e 169 metas que medirão o progresso na implementação dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (Comitê ODS 2030) tem como objetivo acompanhar e avaliar a execução das políticas públicas definidas pelo gestor municipal, com foco no alcance das 169 metas e 231 indicadores definidos no Plano de Ação “Transformando o Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável” e que envolve temáticas como: erradicação da pobreza, segurança alimentar e agricultura, saúde, educação, igualdade de gênero, redução das desigualdades, energia, água e saneamento, padrões sustentáveis de produção e de consumo, mudança do clima, cidades sustentáveis, proteção e uso

¹⁵ PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTOS (2021). Decreto 9.386/2021. Institui o comitê municipal de acompanhamento, monitoramento, avaliação e orientação de desenvolvimento das políticas públicas para otimização dos 231 indicadores que medirão o progresso na implementação dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) até 2030. Disponível em <https://egov.santos.sp.gov.br/legis/documents/8775>. Acesso em outubro de 2021.

sustentável dos oceanos e dos ecossistemas terrestres, crescimento econômico inclusivo, infraestrutura e industrialização e governança. É responsabilidade do Comitê ODS 2030 publicar anualmente um relatório de avaliação e orientação de desenvolvimento das políticas públicas e disponibilizá-las nos portais dos Conselhos, Cidade Aberta-Santos ou Cidades Sustentáveis. O Relatório também será disponibilizado no Portal da CMMC - Observatório da Resiliência de Santos.

7.5.2 DO MONITORAMENTO DE RISCOS E IMPACTOS CLIMÁTICOS

Dos objetivos de monitoramento dos riscos e impactos. O Observatório da Resiliência de Santos divulgará, na plataforma da CMMC, informações, dados e metadados, como mapas de riscos, alertas e relatórios de impactos, para o monitoramento dos riscos e impactos climáticos de Santos em tempo real, em linguagem acessível à população de Santos.

Dos objetivos de sinergia com a Defesa Civil. A Secretaria Municipal de Segurança (SESEG) está equipada para realizar monitoramentos *online*, através do seu Sistema de Monitoramento de Impactos¹⁶ do Departamento de Proteção e Defesa Civil (DEPRODEC) e do Centro de Controle de Operações (CCO). Em sua rotina administrativa, a pasta produz relatórios de monitoramento de ocupações em áreas de risco com classificação alta e muito alta (Plano Municipal de Redução de Riscos); relatórios das ações de mitigação dos efeitos de eventos climáticos adversos (Plano de Contingência de Ressaca e Inundações); relatórios de monitoramento de ocorrências e eventos críticos que ocasionam impactos negativos à população; relatórios sobre as condições meteorológicas do oceano, eventos críticos e emissões de alertas; entre outros documentos. Dada a extrema convergência com as diretrizes, objetivos e metas do PACS e da governança climática de Santos, a CMMC construirá junto com o DEPRODEC uma ferramenta *online* e interativa para a divulgação das informações sobre riscos e impactos, dirigida à população de Santos.

7.5.3 DO MONITORAMENTO DA IMPLEMENTAÇÃO DO PACS

Dos objetivos de monitoramento da implementação do PACS. O Observatório da Resiliência de Santos divulgará, em caráter contínuo, na plataforma da CMMC, informações, dados e metadados, relativos à implementação das ações do PACS, em linguagem acessível à população de Santos.

Dos objetivos de sinergia com as Mesas de Sinergia e Alinhamento Político de Adaptação e Mitigação da CMMC. O Observatório da Resiliência de Santos divulgará continuamente, na plataforma da CMMC, os avanços do alinhamento das políticas públicas e da implementação do PACS, bem como os demais produtos oriundos das Mesas de Sinergia e Alinhamento Político de Adaptação e Mitigação, em linguagem interativa e acessível à população.

Dos objetivos de sinergia com as Comissões Consultivas. O Observatório da Resiliência de Santos divulgará continuamente na plataforma da CMMC os artigos científicos e relatórios de avaliação climática produzidos pelas Comissões Consultivas para a consulta do público.

¹⁶ PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTOS (2010). Decreto n.º 5.655 de 19 de agosto de 2010. Aprova o Plano Municipal de Defesa Civil do Município de Santos, e dá outras providências. Disponível em <https://egov.santos.sp.gov.br/legis/documents/3326/view>. Acesso em outubro de 2021.

7.6 DA COORDENAÇÃO EXECUTIVA DA CMMC

Da Coordenação Executiva da CMMC. A Seção de Mudanças Climáticas (SECLIMA) da Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMAM) será responsável pela Coordenação Executiva da CMMC e se reportará à Coordenação Política da CMMC.

Dos objetivos gerais da Coordenação Executiva da CMMC. Cabe à Coordenação Executiva da CMMC assessorar diretamente a Coordenação Política da CMMC, bem como os órgãos de gestão da CMMC. A Comissão também possui atribuição de facilitar, dar visibilidade (transparência) e buscar a sustentabilidade (institucional, jurídica e financeira) dos processos de diálogo e alinhamento político e de produção/gestão de conhecimentos entre múltiplos atores e setores locais e dos arranjos de coordenação de ações entre eles, bem como às ferramentas de gestão, entre as quais o Observatório da Resiliência de Santos, para o avanço da governança climática no município e da implementação e monitoramento da implementação do PACS.

Dos objetivos específicos da Coordenação Executiva da CMMC:

Curto Prazo 2025	Médio Prazo 2030	Longo Prazo 2050
<ol style="list-style-type: none"> 1. Fortalecer a estrutura de governança municipal para a implementação do PACS - governança horizontal com maior participação de atores da sociedade e com transversalidade no contexto do governo. 2. Fortalecer as agendas transversais de clima, sustentabilidade e resiliência e um portfólio de soluções inovadoras para adaptação e mitigação ao clima em Santos. 	Implementação do Plano de Ação Climática para 2030, garantindo o acompanhamento e participação da COMDEMA.	Revisão periódica do Plano de Ação Climática (a cada cinco anos).
<ol style="list-style-type: none"> 3. Estruturação, implementação e monitoramento do Sistema de Detecção e Alerta Precoce para Riscos de Defesa Civil. 4. Centro Automatizado de Monitoramento de Riscos. 	Implementação do Sistema de Detecção de Defesa Civil e Alerta Precoce para Riscos de eventos naturais e acidentes tecnológicos e do Centro Automatizado.	Revisão periódica.
<ol style="list-style-type: none"> 5. Fortalecimento da unidade de mudança do clima, responsável pelo desenvolvimento de projetos específicos (desenho\ elaboração). 6. Criação de um corpo técnico estável para a Seção de Mudanças Climáticas. 	Fortalecer a unidade de mudanças climáticas.	Revisão periódica.
<ol style="list-style-type: none"> 7. Criação do Fundo Clima Municipal. 8. Criar Agência e buscar fontes de financiamento para o Plano de Ação Climática. 	Fundo Clima e Agência de Financiamento implantados.	Balço e avaliação de resultados.
<ol style="list-style-type: none"> 9. Capacitação de técnicos para aplicação e revisão do Índice de Risco Climático e Vulnerabilidade Socioambiental (IRCVS) - Articulação com a Comissão Consultiva Técnica Acadêmica - Painel de Cientistas. 	Revisão do Índice de Risco Climático e Vulnerabilidade Socioambiental com a equipe e painel de cientistas.	Atualização periódica dos prognósticos climáticos.
<ol style="list-style-type: none"> 10. Comissão Consultiva Técnica Acadêmica - Formular Plano Estratégico de Estudos Climáticos para Santos com o uso da melhor ciência disponível, para informar uma abordagem dos múltiplos perigos para a adaptação ao clima. 	Plano Estratégico de Estudos Climáticos como subsídio à revisão periódica do PACS.	Atualização periódica dos prognósticos climáticos.
<ol style="list-style-type: none"> 11. Planejamento urbano-ambiental integrado à lente das mudanças climáticas para a gestão da cidade e proteção da vida. 	Avaliação da integração das políticas urbana e ambiental com a política de clima.	Aperfeiçoamento contínuo.

12. Criação de um Mapa do Caminho (Roadmap) de Adaptação ao Clima. Roteiro de adaptação ao clima com sucessos e lições aprendidas e planejar para a próxima geração de perigos climáticos.	Publicação do Roteiro de Adaptação ao Clima.	Revisão e atualização do roteiro.
--	--	-----------------------------------

Obs. Conforme os objetivos previstos no capítulo VII. Governança e participação na gestão climática do PACS.

Dos indicadores socioambientais da Coordenação Executiva da CMMC. São indicadores socioambientais da Coordenação Executiva da CMMC: atualização periódica dos prognósticos climáticos de ações conjuntas; projetos catalogados e contemplados com incentivos e financiamento; quantidade e diversidade de pessoas participantes das ações; atualização periódica dos prognósticos climáticos de participantes na CMMC; bairros contemplados por projetos; e representatividade social, de gênero e de minorias.

Dos indicadores de resultado da Coordenação Executiva da CMMC. São indicadores de resultado da Coordenação Executiva da CMMC: Agência e Fundo Clima implantados; Plano Estratégico de Estudos Climáticos; técnicos capacitados para aplicação do IRCVS em escala de detalhe; roteiro de adaptação ao clima com sucessos e lições aprendidas; Seção de Mudanças Climáticas da Secretaria Municipal do Meio Ambiente (SECLIMA/SEMAM) fortalecida e com corpo técnico estável; Sistema de Detecção e Alerta Precoce para Riscos de Defesa Civil e Centro Automatizado de Monitoramento de Riscos implantados; CMMC - estrutura de governança municipal para a implementação do PACS fortalecida.

Dos indicadores de monitoramento da Coordenação Executiva da CMMC. São indicadores de monitoramento da Coordenação Executiva da CMMC: atualização periódica dos prognósticos climáticos; pessoas-chave diretamente envolvidas e disponibilizadas pelo governo para atuarem na linha de frente da coordenação executiva da CMMC; número de pessoas-chave diretamente envolvidas e disponibilizadas para atuarem especificamente com a agenda de clima em seus órgãos de origem da estrutura administrativa de Santos; taxa de evolução da capacidade humana, material e financeira para a atuação da coordenação executiva de Santos; parcerias estabelecidas/período; taxa/curva de evolução da capacidade de sustentabilidade da CMMC (institucional, legal e financeira); curva de instalação da plataforma/site oficial da CMMC/período; número de acessos à plataforma/site oficial da CMMC/período.

7.7 DAS CONSIDERAÇÕES FINAIS

Da produção do Relatório de Avaliação Anual da CMMC. A Coordenação Executiva da CMMC - Seção de Mudanças Climáticas (SECLIMA) da Secretaria de Meio Ambiente (SEMAM) entregará anualmente, ao final do ano, um Relatório de Vulnerabilidades, Riscos e Impactos Climáticos e o Avanço da Política e Ações de Adaptação e Mitigação em Santos, realizado de baixo para cima (*bottom-up*) e validado pela Coordenação Política da CMMC. O Relatório fará a atualização da governança de clima do município quanto à capacidade adaptativa local, incremento de vulnerabilidades e à carbonização/descarbonização do município, considerando os resultados produzidos no âmbito da CMMC.

Da produção do Plano Anual Operativo da CMMC. A Coordenação Executiva da CMMC - Seção de Mudanças Climáticas (SECLIMA) da Secretaria de Meio Ambiente (SEMAM) entregará anualmente, no início do ano, um Plano Operativo Anual da CMMC, validado pela Coordenação Política da

CMMC, detalhando as ações de curto prazo do ano vindouro, indicadores, metas e custos de implantação, bem como formas de subvenção.

Da entrada em vigor da CMMC. A Comissão Municipal de Adaptação à Mudança do Clima (CMMC), com suas novas atribuições e novo arranjo institucional, fica instituída e passa a vigorar a partir da publicação do decreto que aprova o Plano De Ação Climática de Santos (PACS) e dá outras providências, o qual altera o Decreto nº 7.293, de 30 de novembro de 2015¹⁷ e o Decreto nº 7.379, de 26 de fevereiro de 2016¹⁸.

¹⁷ PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTOS (2015). Decreto nº 7.293, de 30 de novembro de 2015 - Cria a Comissão Municipal de Adaptação à Mudança do Clima (CMMC). Disponível em http://www.santos.sp.gov.br/static/files_www/dec_7293_de_30-11-2015.pdf. Acesso em outubro de 2021.

¹⁸ PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTOS (2016). Decreto nº 7.379, de 26 de fevereiro de 2016 - Acresce Dispositivo ao Decreto nº 7.293, de 30 de novembro de 2015. Disponível em http://www.santos.sp.gov.br/static/files_www/dec_7379_-_26.02.2016.pdf. Acesso em outubro de 2021.

8. 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)
 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)
 Jhonnes 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



Figura. Equipe Técnica do PACS

9. GLOSSÁRIO

Adaptação: ajustes em sistemas naturais ou humanos em resposta a estímulos, ou seus efeitos, e que moderam danos ou exploram oportunidades (IPCC, 2007).

Adaptação às mudanças climáticas: entendida como um processo de ajustamento preventivo das cidades para enfrentar os impactos adversos das mudanças climáticas que resultam na redução da vulnerabilidade (IPCC, 2007).

Adaptação baseada em Ecossistemas (AbE): é o uso da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos como parte de uma estratégia de adaptação completa. Inclui o manejo sustentável, conservação e restauração para prover serviços que ajudem as pessoas a se adaptarem aos efeitos adversos da mudança do clima (CBD, 2017).

Ativo ambiental: unidade métrica transacionável gerada a partir de um programa, subprograma ou projeto que tenha certificado (i) a redução de emissões de gases de efeito estufa; ou (ii) um ganho ambiental em referência à uma linha de base.

Beleza cênica: valor estético, ambiental e cultural de determinada paisagem.

Biodiversidade: significa a variabilidade entre organismos vivos de todas as origens, compreendendo, entre outros, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos dos quais eles fazem parte; compreende diversidade dentro de espécies (genética), entre espécies e de ecossistemas; sinônimo de diversidade biológica (CDB, 2017).

Capacidade adaptativa: compreende as possibilidades de um sistema se adaptar às mudanças climáticas no futuro por meio de medidas adaptativas que reduzam as perdas potenciais ou, ainda, explorem oportunidades (World Economic Forum, 2014).

Clima: sucessão habitual de tipos de tempo atmosférico sobre determinado lugar da superfície terrestre, descrita por meio de estudos e parâmetros estatísticos.

Estímulo climático: descrito por parâmetros do clima que são relevantes para um impacto climático (e.g. temperatura, precipitação, vento).

Exposição espacial: descreve a presença de um sistema, potencialmente afetado por estímulos climáticos em uma área delimitada de investigação (e.g. tipos de uso de terra).

Exposição: é a natureza ou grau em que um sistema está exposto às variações do clima, incluído a variabilidade natural e as mudanças climáticas.

Efeito estufa: propriedade física de gases (vapor d'água, dióxido de carbono, metano, entre outros) de absorver e reemitir radiação infravermelha, de forma que resulte no aquecimento da superfície da baixa atmosfera, sendo um processo natural e fundamental para manter a vida na Terra.

Emissões de GEE: massa total de um Gás de Efeito Estufa (GEE) liberado para a atmosfera em um dado intervalo de tempo.

Gás de efeito estufa (GEE): constituinte atmosférico, de origem natural ou antropogênica, que absorve e emite radiação em comprimentos de onda específicos dentro do espectro de radiação infravermelha emitida pela superfície terrestre, pela atmosfera e pelas nuvens. Entre os GEE, pode-se citar o Dióxido de Carbono (CO₂), o Metano (CH₄), o Óxido Nitroso (N₂O), os Hidrofluorcarbonos (HFC), os Perfluorcarbonos (PFC) e o Hexafluoreto de Enxofre (SF₆).

Infraestrutura verde: composta pelos sistemas que promovem a proteção e conservação dos biomas locais e regionais, como os sistemas de unidades de conservação, as áreas de preservação ambiental (APPs), os parques urbanos (manchas verdes e parques lineares), a arborização urbana e áreas verdes (espaços livres públicos: praças e acompanhamento viário) e espaços livres privados para a adequação do meio urbano à ocorrência dos processos naturais, sendo, portanto, fundamental para a sustentabilidade urbana (SCHUTZER, 2014).

Impactos: o termo é utilizado principalmente para se referir aos efeitos dos eventos climáticos e meteorológicos extremos e das mudanças do clima sobre os sistemas naturais e humanos. Impactos geralmente são os efeitos sobre a vida, meios de vida, saúde, ecossistemas, economia, sociedade, cultura, serviços e infraestrutura, resultantes da interação entre os eventos climáticos perigosos ou ameaças que ocorrem dentro de um período de tempo específico e a vulnerabilidade de uma sociedade ou um sistema exposto a certo perigo. Impactos também são referidos como consequências e resultados.

Mitigação: a mitigação às mudanças climáticas consiste no uso de medidas de planejamento para reduzir a emissão de GEE, a exemplo da mudança de matrizes energéticas fósseis para sustentáveis, como elétrica, solar ou eólica; expansão de áreas verdes e florestas urbanas para sequestro de carbono; promoção de formas urbanas compactas e adensamento populacional que diminuam os deslocamentos de automóveis, fortes emissores de GEE; e redução do consumo energético; entre outras (ICLEI, s/ data).

Mudanças do clima: referem-se a uma mudança no estado do clima que pode ser identificada - por meio de testes estatísticos - por alterações na média e/ou na variação das suas propriedades e que persistem durante um longo período de tempo. A mudança climática pode ocorrer tanto por meio de processos internos naturais ou forças externas, como modulações dos ciclos polares, erupções vulcânicas e as mudanças antropogênicas persistentes na composição da atmosfera ou no uso da terra. Nota-se que a Convenção-Quadro sobre Mudança do Clima (UNFCCC), em seu artigo 1º, define a mudança climática como “uma mudança do clima que é atribuída direta ou indiretamente à atividade humana, que altera a composição da atmosfera terrestre e vai além da variabilidade climática natural observada ao longo de períodos comparáveis”. A UNFCCC faz, assim, uma distinção entre as mudanças do clima atribuídas às atividades humanas que alteram a composição atmosférica e a variabilidade do clima atribuída a causas naturais.

Potencial de aquecimento global: fator que descreve o impacto da força radiativa de uma unidade de massa de um dado GEE, em relação a uma unidade de massa de dióxido de carbono (CO₂) em um dado intervalo de tempo.

Resiliência: o conceito de resiliência tem origem na ecologia e denota a capacidade de um sistema em desenvolver mecanismos para reconquistar um equilíbrio funcional (ODUM, 1971). Nesse contexto, o conceito da resiliência pode perfeitamente ser transferido para o meio empresarial, no qual a competência consiste em manter as funções sistêmicas e estruturas básicas frente a transformações inesperadas (ODUM, 1971; HOLLING, 1973). Em uma abordagem mais temporal, o conceito de resiliência está relacionado à eficiência das funções exercidas por um sistema e ao tempo necessário para que esse sistema retorne ao seu estado de estabilidade após uma perturbação (BEERMANN, 2011).

Ressacas: são fenômenos costeiros destrutivos originados por forçantes atmosféricas em larga escala. Uma ressaca pode ser caracterizada como a elevação do nível do mar (maré meteorológica positiva) em conjunto com a ação das ondas. Os principais sistemas atmosféricos geradores de ressacas são os ciclones extratropicais, os quais são centros de baixa pressão atmosférica em superfície com fortes ventos que giram no sentido horário no Hemisfério Sul.

Risco: diz respeito às consequências que podem ocorrer em determinado local, em que algum atributo de valor está exposto e quando o resultado é incerto. É comumente representado como a probabilidade de ocorrência de um evento (perigo) multiplicada pelos impactos por ele causados (IPCC, 2014).

Risco climático: o risco climático é a combinação de ameaça climática, exposição e vulnerabilidade (IPCC, 2012).

Solução baseada na natureza (SbN): procedimento que visa a adoção de práticas sustentáveis, inspiradas em ecossistemas saudáveis e que sirvam para enfrentar desafios urgentes, tendo como ponto de partida das soluções a própria natureza.

Sensibilidade: refere-se até que ponto um sistema (e.g. setor econômico, ecossistema, comunidade) reage aos estímulos climáticos, levando em consideração as propriedades do sistema.

Vulnerabilidade: resultados de um impacto climático em um sistema e sua capacidade adaptativa.

Vulnerabilidade: o grau em que um sistema é suscetível a, ou incapaz de lidar com os efeitos adversos das mudanças climáticas, incluindo variabilidade climática e extremos. A vulnerabilidade é uma função do caráter, magnitude e taxa de variação climática a que um sistema está exposto, sua sensibilidade e sua capacidade adaptativa. IPCC 2015, HOUGHTON *et al.*, 2001; MCCARTHY *et al.*, 2001.

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, H.P.F. Vulnerabilidade Socioambiental Na Metrópole Paulistana: Uma Análise Sociodemográfica Das Situações de Sobreposição Espacial de Problemas e Riscos Sociais e Ambientais. Revista Brasileira de Estudos de População; Associação Brasileira de Estudos Populacionais: Rio de Janeiro, Brasil, 2006; Volume 23, pp. 43-59.

AUTORIDADE PORTUÁRIA DE SANTOS - APS. Plano de Desenvolvimento e Zoneamento do Porto De Santos - PDZ, 2020.

BALICA, S.F.; WRIGHT, N.G.; VAN DER MEULEN, F. A flood vulnerability index for coastal cities and its use in assessing climate change impacts. *Nat. Hazards* 2012, 64, 73-105. [CrossRef]

BEERMANN, M. (2011). Linking corporate climate adaptation strategies with resilience thinking. *Journal of Cleaner Production*, v. 19, p. 836-842.

BRASIL - MCTIC. 3ª Comunicação nacional do Brasil à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, Volume II, 2016a.

BRASIL. Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima. Volume 1 - Estratégia Geral, 2016b.

BRASIL. Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA).1981

C40 - Good Practice Guides: Rotterdam - Climate Change Adaptation Strategy, 2016

C40. Análise de Risco Climático - São Paulo, 2020.

CAMARINHA, P. I. M. Vulnerabilidade aos desastres naturais decorrentes de deslizamentos de terra em cenários de mudanças climáticas na porção paulista da Serra do Mar. Tese (Doutorado em Ciência do Sistema Terrestre) - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, 2016.

CAMARINHA, P. Status e Limites do Conhecimento em Mudança do Clima no Nível Municipal. Índice de Vulnerabilidade dos Municípios Brasileiros. CEMADEN (PPT), 2019.

CEMADEN - Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais - SEI/MCTI - Nota Técnica nº 737, 2020.

CHAKRABORTY, J.; TOBIN, G.A.; MONTZ, B.E. Population Evacuation: Assessing Spatial Variability in Geophysical Risk and Social Vulnerability to Natural Hazards. *Nat. Hazards Rev. Am. Soc. Civ. Eng.* 2005, 6, 23-33. [CrossRef]

CHOU, S.C.; LYRA, A.A.; MOURÃO, C.; DEREZYNSKI, C.; PILOTTO, I.; GOMES, J.; et al. Assessment of Climate Change over South America under RCP 4.5 and 8.5 Downscaling Scenarios. *American Journal of Climate Change*, 2014.

CUTTER, S.L.; BORUFF, B.J.; SHIRLEY, W.L. Social Vulnerability to Environmental Hazards. *Soc. Sci. Q.* 2003, 84, 242-261. [CrossRef]

DE BORTOLI N. S. CAMARINHA P.I.M., MARENGO J., RODRIGUES, R.R. An index of Brazil's vulnerability to expected increases in natural flash flooding and landslide disasters in the context of climate change. *Nat Hazards*, 2017.

FEBA (Friends of Ecosystem-based Adaptation). Tornando eficaz a Adaptação baseada em Ecossistemas: parâmetros para definir critérios de qualificação e padrões de qualidade. BERTRAM,

M.2, BARROW, E.3, BLACKWOOD, K., RIZVI, A.R.4, REID, H.5, y von SCHELIHA-DAWID, S.6 (autores). GIZ, Bonn, Alemanha, IIED, Londres, Reino Unido, e IUCN, Gland, Suíça. 2019.

FURLAN, A.; BONOTTO, D.M.; GUMIERE, S.J. Development of Environmental and Natural Vulnerability Maps for the Brazilian Coastal at São Sebastião in São Paulo State. *Environ. Earth Sci.* 2011, 64, 659-669. [CrossRef]

FUSSEL M. F., KLEIN R. J. T. Climate Change Vulnerability Assessments: An Evolution of Conceptual Thinking. January 2006.

GORNITZ, V. Global Coastal Hazards from Future Sea Level Rise. *Palaeogeogr. Palaeoclimatol.* 1991, 89, 379-398. [CrossRef]

GUTJAHR, M. R.; RABELLO, J. F. D.; GOMES, M. L. F. JESUS, M. H. S. Estudos históricos de eventos climáticos extremos na Baixada Santista SP, Brasil. In: II Seminário Ibero-Americano de Geografia Física, 2010, Coimbra. Fonte: <http://www.uc.pt/fluc/cegot/VISLAGF/actas/tema4/mirian>. Acesso em 14 nov. 2016.

HOLLING C. S. Resilience and Stability of Ecological Systems. *Fundamentals Of Ecology*. 3ª ed. Philadelphia; Holling, 1973. Resilience and stability of ecological systems. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*. 1971.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2016. IBGE Cidades, Rio de Janeiro. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=330455>. Acesso em: Outubro de 2016.

IBGE. Perfil dos Municípios Brasileiros 2017. Rio de Janeiro, 2018.

INOUE, C.E.N.; SOUSA, W.C., JR.; FREITAS, D.M.; SIMÕES, E. MODELLING the Spatial Dynamics of Urban Growth and Land Use Changes in the North Coast of São Paulo, Brazil. *Ocean Coast. Manag.* 2015, 108, 147-157. [CrossRef]

HO CHI MINH CITY - HCMC. Estratégia de Adaptação Climática. 2013

IPCC (2007): Climate Change. The Physical Science Basis

IPCC (2012) Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation.

IPCC (2001). Climate Change 2001: Synthesis Report. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/05/SYR_TAR_full_report.pdf

IPCC. Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [STOCKER, T.F., D. QIN, G.-K.

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

IPCC, 2018: SR 1.5° - Summary for Policymakers. In: Global warming of 1.5°C. Capítulo 4, Seção 4.3., 2018.

JACOBI P., TRANI. E (Org.). Planejando o Futuro Hoje: ODS 13, adaptação e mudanças climáticas em São Paulo. IEE-USP São Paulo-2019.

KHAN S. E SANTOS S. A (Eds). Mudanças Climáticas e Cidades: Relatório Especial do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas. PBMC, COPPE - UFRJ. Rio de Janeiro, Brasil. 2017.

MACHADO, A.A., CALLIARI, L.J., MELO, E., KLEIN, A.H.F. Historical Assessment of Extreme Coastal Sea State Conditions in Southern Brazil and Their Relation to Erosion Episodes. PanAmerican Journal of Aquatic Sciences, 5(2): 105-114, 2010.

MARANDOLA Jr, E. As escalas da vulnerabilidade e as cidades: interações trans e multiescalares. UNICAMP. 2011

MARANDOLA E, OJIMA R. Mudanças Climáticas e as cidades: população, urbanização e adaptação. São Paulo: Editora Blucher, 2013, 272p

MARENGO; J. A.; CAMARINHA; P. I.; ALVES; L M.; DINIZ; F. B. RICHARD A. Extreme Rainfall and Hydro-Geo-Meteorological Disaster Risk in 1.5, 2.0, and 4.0°C Global Warming Scenarios: An Analysis for Brazil. Editado por Cláudio S. E. Silva, Federal University of Rio Grande do Norte, Brasil, 2021.

MAGLIO I. M, et al. Adaptação às mudanças climáticas no Brasil: complexidade, incertezas e estratégias existentes. Revista ClimaCom, Coexistências e Cocriações | Pesquisa - Artigo | ano 8, no. 20, 2021.

MEXICO CITY. 2025 Vision for Mexico City on Climate Change, Ministry of Environment, Mexico City, 2015, 60 pgs.

MEXICO CITY. Climate Action Program 2014-2020, Ministry of Environment, Mario Molina Center for Strategic Studies on Energy and the Environment, Mexico City, 2014, 383 pgs.

MEXICO CITY. Resilience Strategy, Ministry of Environment, Mexico City, 2016, 185 pgs. Local Climate Action Strategy of Mexico City 2014-2020, Ministry of Environment, Mario Molina Center for Strategic Studies on Energy and the Environment, Mexico City, 2014, 151 pgs.

MUDANÇAS CLIMÁTICAS (PEMC) no Plano de Ação da Macrometrópole paulista (PAM). In JACOBI,

NEW YORK CITY. One New York City Plan - ONYCPLAN, 2019

NEW YORK CITY. Panel On Climate Change 2019 - Report Executive Summary, Ann. N.Y. Acad. Sci. ISSN 0077-8923.

NEW YORK CITY. Plan NYC - A Stronger, more resilient New York, 2013,

NICOLODI, J.L.; PETERMAN, R.M. Climate Changes and Vulnerability of the Brazilian Coastal Zone in Its Environmental, Social, and Technological Aspects. *J. Integr. Coast. Zone Manag.* 2010, 10, 151-177.

NIGEL STORCH H. et al. Adaptation: Integrative Planning Framework for Adapted Land-Use Planning. In *Sustainable Ho Chi Minh City: Climate Policies for Emerging Mega Cities* pp 51-73, 2016

OCDE. CLIMATE PROOFING. 2009

ODUM, E. P. (1971). *Fundamentals of Ecology*. 3ª ed. Philadelphia.

ONU HABITAT. *Guiding Principles for City Climate Action Planning*. Nairobi, 2015

OUNG, I.R. *WIND GENERATED OCEAN WAVES*. Amsterdam, Netherlands, Elsevier Science Ltd, 1999.

PBMC, 2016: Impacto, vulnerabilidade e adaptação das cidades costeiras brasileiras às mudanças climáticas: Relatório Especial do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas [Marengo, J.A., Scarano, F.R. (Eds.)]. PBMC, COPPE - UFRJ. Rio de Janeiro, Brasil, 2016.

PENTEADO SAMPAIO A. F. ET. AL. Disseminação de informações ambientais para stakeholders através da implantação de sistema de base dados e modelos numéricos de alta resolução na Bacia Hidrográfica do Estuário de Santos-São Vicente. *UNISANTA - Bioscience Vol. 7 nº 5 - Edição Especial* (2018).

PLATTNER, M. ET AL (eds.)). Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, USA, 2013.

PROADAPTA (SANTOS) - GIZ - Metodologia de Adaptação baseada em Ecossistemas (AbE). (2018).

PROADAPTA (SANTOS). AbE Monte Serrat, GIZ, Brasil. 2019

PROADAPTA (SANTOS). Estudo de Arranjos Institucionais e Governança Climática - GIZ, Brasil. 2020.

PUGH, D.T. *TIDES, SURGES AND MEAN SEA LEVEL. A handbook for Engineers and Scientists*, John Wiley & Sons Ltd, New York, 472 pp., 1987.

RECIFE (Cidade). Análise de Riscos e Vulnerabilidades Climáticas e Estratégia de Adaptação do Município do Recife - PE. Resumo. CAF, ICLEI, WAYCARBON, 2019.

RIO DE JANEIRO (cidade). *O Rio do Amanhã - Visão Rio 500 e Planejamento Estratégico 2017-2020*. Rio de Janeiro/RJ. 2016

RIO DE JANEIRO (Cidade). *Estratégia de Adaptação da Cidade do Rio de Janeiro às Mudanças Climáticas - Climate Change Adaptation Strategy for the City of Rio de Janeiro*, SMAC-COPPE/UFRJ, 2016.

RIO DE JANEIRO (cidade). *Plano de Desenvolvimento Sustentável e Ação Climática da Cidade do Rio de Janeiro*. Rio Prefeitura, 2020.

ROTTERDAM. Resilience Strategy, 2016. In <https://www.resilientrotterdam.nl/en/rotterdam-resilient-city>

ROTTERDAM. Rotterdam Adaptation Strategy - EAR - Estratégia de Adaptação de Rotterdam - 2014

ROTTERDAM. WEATHERWISE - Urgency Document, 2019

SAATY T. L. Decision making with the analytic hierarchy process. AHP Ratings, 2008.

SALVADOR. Plano de Mitigação e Adaptação às Mudanças do Clima em Salvador, Secretaria Municipal de Sustentabilidade, Inovação e Resiliência. Salvador, BA, 2020.

SAMMY ZAHNAN, SAMUEL D BRODY, WALTER GILLIS PEACOCK, ARNOLD VEDLITZ, HIMANSHU GROVER. Social vulnerability and the natural and built environment: a model of flood casualties in Texas. Disasters. 2008 Dec;32(4):537-60. doi: 10.1111/j.1467-7717.2008.01054.x. Epub 2008 Apr 24

SANTOS, SECRETARIA DE SEGURANÇA. Avaliação do Risco Geológico em Setor de Encosta Indicado Para Remoção. Departamento de Proteção e Defesa Civil, Parecer Técnico N.º 03/2019, Coordenadoria de Risco Natural e Tecnológico, 2019.

SANTOS. Avaliação do Risco Geotécnico Monte Serrat. Parecer Técnico Nº 03/2019 do Departamento de Proteção e Defesa Civil .2019

SANTOS. Carta de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais e Inundações - Município de Santos. 2014.

SANTOS. Comissão Municipal de Adaptação à Mudança do Clima - CMMC. Decreto 7.293 de 30 de novembro de 2015 Disponível em: <https://egov1.santos.sp.gov.br/do/1316/2015/do01122015.pdf>

SANTOS. Estado da Arte. Plano Municipal de Mudança do Clima de Santos - PMMCS. Prefeitura de Santos, 2016.

SANTOS. Parecer Técnico nº 03/2019 do Departamento de Proteção e Defesa Civil (2019)

SANTOS. Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano, definido na Lei Municipal nº 821/2013. Disponível em https://www.santos.sp.gov.br/static/files_www/files/portal_files/plano_diretor_lc1005_2018.pdf

SANTOS. Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica - 2021.

SANTOS. Plano Municipal de Contingência Para Ressacas e Inundações - PMCRI, 2017.

SANTOS. Plano Municipal de Redução de Riscos, PMRR. IPT e PMS, 2018.

SÃO PAULO (estado). Programa Estadual de Prevenção de Desastres Naturais e de Redução de Riscos Geológicos (PDN), instituído pelo Decreto Estadual nº 57.512/2011.

SÃO PAULO (cidade). Plano de Ação Climática de São Paulo-PlanClima, 2020

- SÃO PAULO (estado). SMA - Zoneamento Ecológico Econômico - ZEE Baixada Santista. 2013.
- SCHUTZER, J. G. Infraestrutura Verde no Contexto da Infraestrutura Ambiental Urbana e da Gestão do Meio Ambiente. 2014. Revista LABVERDE, (8), 12-30. <https://doi.org/10.11606/issn.2179-2275.v0i8p12-30>
- SENDERS, A., MENSINK M. Reach, Benefit, Empower Framework. NpM - Platform for Inclusive Finance. 2019.
- SHAW, J.; TAYLOR, R.B.; FORBES, D.L.; RUZ, M.-H.; SOLOMON, S. Sensitivity of the Coasts of Canada. Geol. Surv. Can. Bull. 1998, 505. [CrossRef]
- SÃO PAULO (cidade) - Plano de Ação Climática de São Paulo - PlanClima São Paulo-Sumário Executivo, 2021, pág. 19.
- SOUSA JUNIOR, W.C. Resultados do Índice de Vulnerabilidade às Mudanças Climáticas da Zona Costeira Brasileira e Análise da Infraestrutura Portuária. Programa de Adaptação às Mudanças do Clima: Cenários e Alternativas - Infraestrutura Costeira. Presidência da República. Secretaria de Assuntos Estratégicos, 2015
- THIELER, E.R.; HAMMAR-KLOSE, E.S. National Assessment of Vulnerability to Sea-Level Rise: Preliminary Results for the U.S. Atlantic Coast; United States Geological Survey: Reston, VA, USA, 1999.
- TORRES, P.; BRAGA, D. Emergência climática paulista entre políticas e planos: a Política Estadual de Mudanças Climáticas (PEMC) no Plano de Ação da Macrometrópole paulista (PAM). In JACOBI, P.R.; TRANI, E. Planejando o Futuro Hoje: ODS, adaptação e mudanças climáticas em São Paulo. IEE/USP, 2019.
- UITTENBROEK, C. J.; JANSSEN-JANSEN, L. B.; RUNHAAR, H. A. C. Mainstreaming climate adaptation into urban planning: overcoming barriers, seizing opportunities, and evaluating the results in two Dutch case studies. Regional Environmental Change, v. 13, n. 2, p. 399-411, 2013.
- UNICAMP. Nota Técnica 1. Proposta de Projeto Piloto para Monitoramento e Contenção da Erosão na Ponta da Praia - Santos (SP)2017
- UNICAMP. Projeto Piloto para Monitoramento e Contenção da Erosão na Ponta da Praia. Apresentação. 2021
- Wu, S.Y.; Yarnal, B.; Fischer, A. Vulnerability of Coastal Communities to Sea-Level Rise: A Case Study of Cape May County, New Jersey, USA. Clim. Res. 2002, 22, 255-270. [CrossRef]
- ZANETTI; Vitor B.; JUNIOR; Wilson C. de S.; DE FREITAS; Débora M. A Climate Change Vulnerability Index and Case Study in a Brazilian Coastal City. Switzerland, 2016.

SITES CONSULTADOS

ÁLVARO GUILHERME. A Campanha Sanitária de Santos - Suas causas e seus efeitos. Edição do Serviço Sanitário do Estado de São Paulo/Casa Duprat, 1919). Aspectos da Orla da Ponta da Praia, em 1940 - Com parte do Clube Saldanha da Gama. Fonte: Memória Santista. Disponível em: <http://memoriasantista.com.br/?p=933>. Acesso em 11 nov. 2016.

CDB (Convenção sobre Diversidade Biológica). Connecting biodiversity and climate change mitigation and adaptation: Key messages from the report of the Second Ad Hoc Technical Expert Group on Biodiversity and Climate Change, 2009. <https://www.cbd.int/doc/publications/ahteg-brochure-en.pdf>

CICLO PDCA. Disponível em http://www.utp.br/informacao/si/si_ciclo%20PDCA%20e%20S.htm.

Comitê ODS 2030. <https://www.santos.sp.gov.br/?q=institucional/comite-ods-comite-municipal-de-acompanhamento-monitoramento-avaliacao-orientacao-de-desenvolvimento-de-politicas-publicas-e-otimizacao-dos-objetivos-do-desenvolvimento-sustentavel>

Composta Santos. <https://www.santos.sp.gov.br/?q=hotsite/composta-santos>

Década do Oceano. <https://www.santos.sp.gov.br/?q=noticia/lançado-observatorio-em-prol-do-desenvolvimento-sustentavel-de-santos>

Emissões de GEE em Santos. <https://plataforma.seeg.eco.br/map?cities=true>

FAPESP. 2015. In, <http://revistapesquisa.fapesp.br/2015/12/15/prevenir-vale-a-pena/>

FAPESP. Projeto Metropole, 2015. Disponível em: <https://bv.fapesp.br/pt/auxilios/81993/uma-estrutura-integrada-para-analisar-tomada-de-decisao-local-e-capacidade-adaptativa-para-mudanca-a/>

G1. Deck do Pescador completamente danificado, no dia 22 de agosto de 2016. <http://g1.globo.com/sp/santos-regiao/noticia/2016/08/apos-destruicao-deck-do-pescador-e-interditado-e-prefeitura-estuda-solucao.html>

G1. Ressaca na Ponta da Praia, destruindo parcialmente as muretas, no dia 21 de agosto de 2016. <http://g1.globo.com/sp/santos-regiao/noticia/2016/08/ressaca-inunda-avenida-da-praia-em-santos-e-causa-bloqueios-no-canal-6.html>

G1. Ressaca na Ponta da Praia, inundando completamente a Avenida Saldanha da Gama, no dia 21 de agosto de 2016. Disponível em: <http://g1.globo.com/sp/santos-regiao/noticia/2016/08/ressaca-inunda-avenida-da-praia-em-santos-e-causa-bloqueios-no-canal-6.html>. Acesso em 25 nov. 2016.

Gender Action Plan na COP23. <https://www.unwomen.org/en/news/stories/2017/11/announcement-first-ever-gender-action-plan-on-climate-action-adopted>

GOULART REIS FILHO N. Produção Social e Degradação dos Espaços Urbanos Filho, São Paulo/SP, 1995. <http://www.novomilenio.inf.br/santos/fotos111.htm>. Acesso em 27 nov. 2016.

GUTJAHR, M. R.; RABELLO, J. F. D.; GOMES, M. L. F. JESUS, M. H. S. “Estudos históricos de eventos climáticos extremos na Baixada Santista SP, Brasil”. In: II Seminário Ibero-Americano de Geografia Física, 2010, Coimbra. Disponível em: <http://www.uc.pt/fluc/cegot/VISLAGF/actas/tema4/mirian> . Acesso em 14 nov. 2016.

<http://www.novomilenio.inf.br/santos/h0353.htm>. PMMCS, 2016, acesso em 30 nov. 2016.

IBGE. Cidades e Estados. <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/sp/santos.html>

IBGE. Pesquisa no sistema SIDRA. <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-demografico/demografico-2010/inicial>

IPT. http://www.ipt.br/institucional/campanhas/16-voce_sabia_que_o_ipt_elaborou_a_primeira_carta_geotecnica_do_pais_.htm. Acesso em 16 nov. 2016.

IPT. Parte do levantamento do IPT, durante os trabalhos de mapeamento da Carta Geotécnica - Zona de acúmulo de material escorregado no Morro do Jabaquara, em 1978. Disponível em: http://www.ipt.br/institucional/campanhas/16-voce_sabia_que_o_ipt_elaborou_a_primeira_carta_geotecnica_do_pais_.htm. Acesso em 09 nov. 2016.

IPVS (2010). Disponível em <http://ipvs.seade.gov.br/view/index.php>.

AR6 Climate Change 2021:The Physical Science Basis. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>

IUCN 2016: International Union for Conservation of Nature annual report 2016. <https://portals.iucn.org/library/node/46619>

MACEDO, E. S.; SANTORO, J.; ARAÚJO, R. E. “Plano Preventivo de Defesa Civil (PPDC) para deslizamentos, Estado de São Paulo, Brasil”. In: Simpósio Brasileiro de Desastres Naturais, 2004, Florianópolis. Disponível em: <http://www.sidec.sp.gov.br/defesacivil/index.php/2014-01-28-16-22-24/bibliografias-e-monografias>. Acesso em 8 dez. 2016.

Memória SANTISTA. <http://memoriasantista.com.br/?p=1511>. Acesso em 11 nov. 2016. PMMCS, 2016

NOVO MILÊNIO. A Campanha Sanitária de Santos - Suas causas e seus efeitos (escrito em 1919 pelo dr. Guilherme Álvaro - edição do Serviço Sanitário do Estado de São Paulo/Casa Duprat). Versão digital disponível em <http://www.novomilenio.inf.br/santos/h0353.htm>. Acesso em 30 nov. 2016.

NOVO MILÊNIO. Confluência das ruas João Otávio e General Câmara, tendo em destaque uma das estações elevatórias e o restaurante Chave de Ouro, nos dias seguintes às chuvas, em março de 1978. Disponível em: <http://www.novomilenio.inf.br/santos/fotos381.htm>. Acesso em 16 nov. 2016.

NOVO MILÊNIO. Construção de um muro de contenção na Av. Bartolomeu de Gusmão, como registrado na edição de 18 de maio de 2005 do Diário Oficial de Santos. Disponível em: <http://www.novomilenio.inf.br/santos/h0218d.htm>. Acesso em 8 nov. 2016.

NOVO MILÊNIO. Fonte: <http://www.novomilenio.inf.br/santos/fotos016a.htm>. Acesso em 22 nov. 2016.

NOVO MILÊNIO.

https://www.novomilenio.inf.br/santos/h0235e1.htm?fbclid=IwAR0M6si9pcaZh4nGicfvZtcaDNPeOIdAtQdwSfUChZrmnuBELRtv_4xl29Q

NOVO MILÊNIO. O Compilador Paulistano, 5 de março de 1853. <http://www.novomilenio.inf.br/santos/fotos381.htm>. Acesso em 16 nov. 2016

NOVO MILÊNIO. São Paulo e Outras Cidades - Produção Social e Degradação dos Espaços Urbanos, de Nestor Goulart Reis Filho, São Paulo/SP, 1995. Disponível em: <http://www.novomilenio.inf.br/santos/h0218e1.htm>. Acesso em 24 nov. 2016.

NOVO MILÊNIO. Tempestade devastadora provoca destruição e pânico em Santos. matéria publicada no site Memória Santista. Fonte: <http://memoriasantista.com.br/?p=1511>. Acesso em 11 nov. 2016.

OMS. <https://www.paho.org/pt/topicos/equidade-genero-em-saude>

ONU. Objetivos Para o Desenvolvimento Sustentável. Disponível em <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/5>

PROJETO METRÓPOLE. <https://www.santos.sp.gov.br/?q=portal/projeto-metropole>

RECIFE. Lei Nº 18112 DE 12/01/2015. <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=280138>

Relatório do Estudo de Cenários de Expansão Urbana - Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: PCRJ, 2020. <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/sp/santos.html>

SANTOS. Comissão Municipal de Adaptação à Mudança do Clima - CMMC. Decreto 7.293 de 30 de novembro de 2016. Disponível em: <https://egov1.santos.sp.gov.br/do/1316/2015/do01122015.pdf>

SANTOS. Recorte de texto publicado no jornal O Compilador Paulistano, 5 de março de 1853.

SÃO PAULO (Estado). IPVS. Disponível em <http://ipvs.seade.gov.br/view/index.php>.

Tribuna de Santos, 2021. <https://www.tribuna.com.br/cidades/santos/monitoramento-apontaque-geobags-ajudaram-a-engordar-orla-da-ponta-da-praia-de-santos>

United Nations Office for Disaster Risk Reduction. UNISDR Annual Report 2017. <https://www.undrr.org/publication/unisdr-annual-report-2017>

United Nations Office for Disaster Risk Reduction. UNISDR Annual Report 2020. <https://www.undrr.org/publication/undrr-annual-report-2020>

United Nations. Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. <https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld.%202015>

UOL. Ressaca na Ponta da Praia, no dia 03 de maio de 2011. Disponível em: <http://noticias.uol.com.br/cotidiano/ultimas-noticias/2011/05/04/ressaca-provoca-estragos-e-prejuizos-em-tres-cidades-da-baixada-santista.htm>. Acesso em 4 nov. 2016.