



Estudo de Avaliação de Riscos e Vulnerabilidade Climática

P5 – Sumário Executivo

Prefeitura de São Bernardo do Campo

PROINFRA/CAF

Junho - 2021



WWW.WAYCARBON.COM

CLIENTE



**PREFEITURA DE
SÃO BERNARDO DO CAMPO**

PROJETO

PSBC20A

ENTREGÁVEL

P5 – Sumário Executivo

AUTORES

WAYCARBON:

Felipe Bittencourt; felipe.bittencourt@waycarbon.com

Melina Amoni; melina.amoni@waycarbon.com

Henrique Pereira; henrique.pereira@waycarbon.com

Augusto Diniz; augusto.diniz@waycarbon.com

Danilo Vassari; danilo.vassari@waycarbon.com

Mariana Meireles; mariana.meireles@waycarbon.com

Natália D'Alessandro; natalia.dalessandro@waycarbon.com

Gregory Pitta; gregory.pitta@waycarbon.com

Lis Vale; lis.vale@waycarbon.com

ICLEI:

Igor Albuquerque; igor.albuquerque@iclei.org

Liz Lacerda; liz.lacerda@iclei.org

Marina Lopes; marina.lopes@iclei.org

Larissa Lima; larissa.lima@iclei.org

João Pedro Ferreira; joao.ferreira@iclei.org

Diogo Meneses; diogo.meneses@iclei.org;

Flavia Speyer; flavia.speyer@iclei.org

Rodolfo Moura; mourabrodolfo@gmail.com

Leonardo Varallo; leonardovarallo@gmail.com

COLABORADORES

Responsável (ponto focal):

Eduardo Leandro Vertemati;

eduardo.vertemati@saobernardo.sp.gov.br



HISTÓRICO DO DOCUMENTO

Nome do documento	Data	Natureza da revisão
PSBC20A_210531_P5_Sumário Executivo_V1.0	31/05/21	Enviado para comentários
PSBC20A_210621_P5_Sumário Executivo_V2.0	21/06/21	Versão Final sem comentários

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	CONTEXTO LOCAL	14
2.1	CONTEXTO SOCIOECONÔMICO E ESPACIAL.....	14
2.2	LENTE CLIMÁTICA: A RESILIÊNCIA URBANA EM FOCO.....	16
3	ANÁLISE DE RISCO CLIMÁTICO	22
3.1	ABORDAGEM METODOLÓGICA.....	22
3.2	RESULTADOS.....	26
4	ESTRATÉGIA DE ADAPTAÇÃO	39
4.1	CONSTRUÇÃO DO PROCESSO.....	39
4.2	DETALHAMENTO DAS MEDIDAS DE ADAPTAÇÃO.....	43
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	56
6	REFERÊNCIAS	58
	ANEXO I. ANÁLISE FOFA DAS MEDIDAS	61

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Principais indicadores socioeconômicos de São Bernardo do Campo.	15
Figura 2. Mapa de perigo de inundação rápida em São Bernardo do Campo (1:10.000).....	19
Figura 3. Mapa de perigo de escorregamento de áreas edificadas em São Bernardo do Campo (1:10.000).....	20
Figura 4. Metodologia de Risco IPCC.....	22
Figura 5. Exemplificação da interação entre ameaça, exposição e vulnerabilidade.	23
Figura 6. Quadro-resumo das variáveis selecionadas para o cálculo dos componentes do Índice de Risco Climático.	25
Figura 7. Quadro-resumo das tendências climáticas obtidas através das projeções.	27
Figura 8. Processo de seleção de medidas de adaptação para São Bernardo do Campo....	39

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Quadro-resumo da análise de risco climático.	28
Quadro 2. Critérios selecionados para avaliação das medidas de adaptação.	40
Quadro 3. Abordagem metodológica do detalhamento das medidas de adaptação prioritizadas.	42
Quadro 4. Agrupamento de medidas de adaptação segundo os riscos climáticos associados.	43

LISTA DE MAPAS

Mapa 1. Variação do risco de inundações no Município de São Bernardo do Campo.	29
Mapa 2. Risco crítico de inundações no Município de São Bernardo do Campo.....	30
Mapa 3. Risco de inundações das vias do Município de São Bernardo do Campo.	31
Mapa 4. Variação do risco de deslizamentos no Município de São Bernardo do Campo.....	32
Mapa 5. Risco crítico de deslizamentos no Município de São Bernardo do Campo.	33
Mapa 6. Risco de deslizamentos nas vias do Município de São Bernardo do Campo.	34
Mapa 7. Variação do risco de ondas de calor no Município de São Bernardo do Campo.	35
Mapa 8. Risco crítico de ondas de calor no Município de São Bernardo do Campo.	36
Mapa 9. Variação do risco de doenças transmissíveis por vetores no Município de São Bernardo do Campo.	37
Mapa 10. Risco crítico de doenças transmissíveis por vetores no Município de São Bernardo do Campo.	38

GLOSSÁRIO

Os principais termos e conceitos chaves apresentados a seguir são baseados no Quinto Relatório de Avaliação (AR5, 2014) do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) e serão adotados neste relatório para desenvolver as abordagens metodológicas de análise de risco da mudança do clima e seus indicadores (IPCC, 2014).

ADAPTAÇÃO: Processo de adaptação ao clima e seus efeitos reais ou esperados. Em sistemas humanos, a adaptação procura diminuir ou evitar danos, ou mesmo explorar oportunidades benéficas. Em alguns sistemas naturais, a intervenção humana pode facilitar a adaptação ao clima esperado e seus efeitos.

AMEAÇAS CLIMÁTICAS: Ocorrência potencial de um evento natural ou fisicamente induzido pelo ser humano, impacto físico ou tendência a este que pode causar perda de vidas, ferimentos ou outros impactos na saúde, bem como perdas e danos à propriedade, infraestrutura, meios de subsistência, prestação de serviços, ecossistemas e recursos ambientais. Por exemplo, aumento da temperatura, diminuição/aumento da precipitação, inundações, deslizamentos de terra, ondas de calor, secas, aumento do nível do mar, etc. Neste relatório, o termo “ameaça” geralmente se refere a eventos relacionados ao clima ou tendência a estes.

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

IMPACTOS: Efeitos sobre os sistemas naturais e humanos. Neste relatório, o termo impacto é utilizado principalmente para se referir aos efeitos sobre os sistemas naturais e humanos dos eventos climáticos e meteorológicos extremos e da mudança do clima. 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.

INDICADOR: Parâmetro utilizado para quantificar informações sobre um sistema/processo e monitorar a sua evolução no tempo relativo a uma linha de base (baseline). Os indicadores

são também utilizados para comparar performances de diferentes áreas de estudo (estados, comunidades, etc.). Os indicadores podem ser simples, quando descrevem somente uma variável, como a temperatura, ou compostos (chamados também de índices) quando resumem múltiplas informações, como o PIB, ou o índice de desenvolvimento tecnológico ou o índice de vulnerabilidade.

MITIGAÇÃO: Ações que visam reduzir, retardar ou eliminar os efeitos e consequências da mudança do clima. A mitigação em geral é incorporada na estratégia de desenvolvimento dos governos se refletindo em ações que passam por políticas governamentais. Essas políticas podem ser baseadas em instrumentos econômicos (subsídios, taxas, isenção de taxas e crédito), instrumentos regulatórios (padrões de desempenho mínimo, controle de emissão veicular) e processos políticos (acordos voluntários, disseminação da informação e planejamento estratégico). A redução de emissões requer uma ação conjunta envolvendo o governo, a sociedade civil e o capital privado, e no contexto de emissões de gases de efeito estufa, reduzir as emissões por fontes e fortalecer as remoções por sumidouros de carbono, tais como florestas e oceanos. As ações de mitigação diferentemente das de adaptação têm alcance global e de longo prazo.

MUDANÇA DO CLIMA: As alterações climáticas 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 solares, 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 que vai além da variabilidade climática natural observada ao longo de períodos comparáveis”. A UNFCCC faz, assim, uma distinção entre a mudança do clima atribuída às atividades humanas que alteram a composição atmosférica e a variabilidade do clima atribuída a causas naturais.

RESILIÊNCIA: Capacidade dos sistemas sociais, econômicos e ambientais de lidar com um evento, tendência ou distúrbio perigoso, responder ou se reorganizar de modo a manter a sua função essencial, identidade e estrutura e, ao mesmo tempo, manter a capacidade de adaptação, aprendizado e transformação.

RISCO: Consequência potencial em uma situação em que algo de valor está em jogo e que o resultado é incerto, reconhecendo a diversidade de valores. O risco é muitas vezes representado como a probabilidade de ocorrência de eventos perigosos ou tendências multiplicadas pelos impactos destes eventos ou tendências ocorrerem. O risco resulta da interação entre vulnerabilidade, exposição e ameaças. Neste relatório, o termo risco é usado principalmente para referir-se aos riscos oriundos dos impactos relacionados à mudança do clima.

VULNERABILIDADE: Propensão ou pré-disposição a ser adversamente afetado. Vulnerabilidade engloba uma variedade de conceitos e elementos, incluindo sensibilidade ou susceptibilidade a danos e falta de capacidade para lidar e se adaptar.

LISTA DE ACRÔNIMOS

APP	Área de Preservação Permanente
APRM	Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais
CAF	Banco de Desenvolvimento da América Latina
CMMA	Conselho Municipal de Meio Ambiente de São Bernardo do Campo
CMDU	Conselho Municipal de Desenvolvimento Urbano de São Bernardo do Campo
CPTEC	Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos
CVA	Programa Casa Verde e Amarela
DRENAR	Programa de Combate às Enchentes em São Bernardo do Campo
FAPEMIG	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais
FGTS	Fundo de Garantia do Tempo de Serviço
FMSAI	Fundo Municipal de Saneamento Ambiental e de Infraestrutura
FOFA	Forças, Oportunidades, Fraquezas e Ameaças (SWOT, em inglês)
GEE	Gases de Efeito Estufa
GPC	Protocolo Global para Inventários de Emissões de Gases de Efeito Estufa na Escala da Comunidade (Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventory, da sigla em inglês)
GT	Grupo de Trabalho
HIS	Habitação de Interesse Social

IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPCC	Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas
IPVS	Índice Paulista de Vulnerabilidade Social
MCMV	Programa Minha Casa Minha Vida
MPA	Macrozona de Proteção Ambiental
MPRM	Macrozona de Proteção e Recuperação do Manancial
MUC	Macrozona Urbana Consolidada
MSBC	Município de São Bernardo do Campo
NWP	Programa de Trabalho Nairobi (Nairobi Working Program, da sigla em inglês)
NUPDEC	Núcleo Comunitário de Proteção e Defesa Civil
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
ONU	Organização das Nações Unidas
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
PBMC	Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas
PESM	Parque Estadual da Serra do Mar
PLHIS	Plano Local de Habitação de Interesse Social
PMMA	Plano Municipal da Mata Atlântica
PMRR	Plano Municipal de Redução de Riscos
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PROINFRA	Programa de Infraestrutura Urbana de São Bernardo do Campo
PROSABS	Programa de Recuperação e Ordenamento Socioambiental de Bairros de São Bernardo do Campo
PSBC	Prefeitura de São Bernardo do Campo
RMSP	Região Metropolitana de São Paulo

SABESP	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
SAF	Sistema Agroflorestal
SbN	Soluções baseadas na Natureza
SEADE	Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados
SEHAB	Secretaria de Habitação de São Bernardo do Campo
SIG	Sistemas de Informação Geográfica (GIS, em inglês)
SIMA	Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo
SMA	Secretaria de Meio Ambiente de São Bernardo do Campo
SMDC	Sistema Municipal de Defesa Civil
SOPE	Secretaria de Obras e Planejamento Estratégico de São Bernardo do Campo
SP	São Paulo
SWOT	Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats (FOFA, em português)
UC	Unidade de Conservação
UFABC	Universidade Federal do ABC
UKCIP	Programa de Impactos Climáticos do Reino Unido (UK Climate Impacts Programme, da sigla em inglês)
UNFCCC	Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (United Nations Framework Convention on Climate Change, da sigla em inglês)
ZEIS	Zona Especial de Interesse Social

1 INTRODUÇÃO

A mudança do clima é considerada um dos desafios mais complexos deste século, tendo em vista a sua magnitude, potencial desequilíbrio ambiental e as incertezas inerentes as projeções de risco. Segundo o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, 2013) as emissões antropogênicas de Gases do Efeito Estufa (GEE) são a principal causa do aumento da temperatura mundial desde meados do século XX. O aumento da concentração desses gases na atmosfera leva a intensificação do efeito estufa, alterando o balanço de energia e, portanto, causando um desequilíbrio no sistema climático.

Segundo REVI *et al.*, 2014, as variações extremas nos regimes de chuva e temperatura projetadas indicam a intensificação das inundações, deslizamentos, ondas de calor, secas, proliferação de vetores, entre outros. A intensificação desses eventos ocasiona e ocasionará uma série de impactos em cidades e áreas vulneráveis às mudanças do clima.

No Brasil, mais de 85% da população vive nas cidades e estima-se que em 2050, 90% dos brasileiros viverão em áreas urbanas, segundo dados da Organização das Nações Unidas (ONU-HABITAT, 2012). Nesse contexto, as cidades, locais que demandam usos maiores de recursos e concentram grande quantidade de pessoas e atividades, se tornam particularmente relevantes para o combate às mudanças do clima e seus efeitos. Além disso, ressalta-se que a capacidade das gestões municipais para reagir a situações de estresse devido ao impacto direto e indireto das mudanças do clima, deve levar em conta as desigualdades econômicas e sociais, que criam nas áreas urbanas grupos mais sensíveis e com menor capacidade de adaptação.

Assim, tendo em vista que muitas cidades brasileiras são vulneráveis à mudança do clima, torna-se necessário o desenvolvimento de estratégias de mitigação e adaptação para torná-las resilientes (PBMC, 2016). Em termos de adaptação é importante apontar que, devido ao dinamismo e complexidade das cidades, as ações devem considerar o contexto local. Portanto, o ponto de partida para uma gestão de risco assertiva e a construção da resiliência climática a longo prazo deve estar baseado no entendimento de um conjunto de ameaças climáticas, além dos elementos de exposição e vulnerabilidade dos diferentes sistemas que compõem um ambiente urbano (ambiental, social e econômico), para que possam subsidiar o desenvolvimento de políticas públicas responsivas e investimentos que minimizem o risco.

Reconhecendo esses desafios e a necessidade de um estudo mais aprofundado dos riscos climáticos futuros incidentes em seu território, o Município de São Bernardo do Campo

(MSBC), por meio do Programa PROINFRA, financiado pelo Banco de Desenvolvimento da América Latina (CAF), lançou o presente projeto “Estudo de Avaliação de Riscos e Vulnerabilidade Climática”.

Integrante do Grande ABC paulista, o município é o quarto mais populoso do estado e pertence ao maior aglomerado urbano-industrial do País, abrigando um dinâmico e diversificado parque industrial. Historicamente, sabe-se que o município sofre com eventos extremos como inundações, enchentes e deslizamentos de terra, que têm trazido enormes prejuízos materiais e humanos ao longo das últimas décadas. Nota-se também, de forma mais pontual, mas não menos importante, a falta de água e as ondas de calor, que podem se agravar ao longo dos anos.

Tendo em vista o grau de urbanização de São Bernardo do Campo, a influência industrial no mesmo e os eventos extremos aos quais o município está exposto, é importante que haja um gerenciamento do risco e ações estratégicas de adaptação à mudança do clima visando a diminuição da vulnerabilidade social, econômica, territorial e ambiental do município. Com um gerenciamento adequado, é possível ter uma compreensão e uma preparação por parte das gestões municipais em relação aos impactos atuais dos eventos extremos na região, bem como aos impactos futuros.

A adaptação climática no contexto das cidades parte do princípio de que muitos dos efeitos da mudança do clima já impactam diretamente o cotidiano, a saúde e a administração do município. Adaptar-se a estes impactos implica em liderar a cidade em um modelo de desenvolvimento resiliente e sustentável, que diminua a vulnerabilidade da população e os impactos econômicos dos eventos extremos e, ao mesmo tempo, promova a saúde da população e o equilíbrio ambiental.

Assim, o presente projeto tem como objetivo avaliar os riscos e oportunidades relacionados à mudança do clima, com a finalidade de antecipar impactos, identificar oportunidades e propor as ações de adaptação necessárias frente aos cenários futuros, considerando as características de São Bernardo do Campo e contribuindo para o desenvolvimento e integração econômica e social do município.

O objetivo deste relatório é apresentar uma síntese de todas as etapas do projeto, desde a contextualização inicial e a análise de risco climático até a construção da estratégia de adaptação e as considerações finais sobre o processo. Sua estrutura é apresentada a seguir:

- **Capítulo 1 – Introdução:** apresenta a justificativa, conteúdo, objetivos e a estrutura do presente relatório;
- **Capítulo 2 – Contexto Local:** apresenta um levantamento do contexto socioeconômico, físico e climático de São Bernardo do Campo;
- **Capítulo 3 – Análise de Risco Climático:** apresenta a metodologia e os resultados da análise de risco climático para cada ameaça
- **Capítulo 4 – Estratégia de Adaptação:** apresenta o processo de construção da estratégia de adaptação e o detalhamento das medidas priorizadas;
- **Capítulo 5 – Considerações Finais:** apresenta as principais conclusões do trabalho realizado, incluindo recomendações/indicativos de aspectos a serem incorporação na gestão ambiental urbana;

Nota: Ressalta-se que esse relatório não se trata de um laudo técnico referente aos futuros riscos climáticos e sim uma análise exploratória considerando possíveis cenários e incluindo as incertezas inerentes aos sistemas climáticos. Sendo assim, a consultoria (WayCarbon e ICLEI) não se responsabiliza caso algum evento não mapeado venha a se concretizar.

2 CONTEXTO LOCAL

2.1 CONTEXTO SOCIOECONÔMICO E ESPACIAL

A cidade de São Bernardo do Campo (SP) faz parte da Região Metropolitana de São Paulo, juntamente com outros 38 municípios. Possui um território equivalente a 409,5 km² e população estimada em 2020 de 812.086 habitantes. Sua taxa média de crescimento populacional corresponde a 0,58% ao ano e a densidade demográfica é de 1.983 hab./km² (SEADE, 2020). Sua população é formada majoritariamente por brancos (64,43%), seguida de pardos (28,75%), enquanto 6,82% estão distribuídos nas demais classificações (IBGE, 2010a). Quanto ao gênero, a maioria da população é constituída por mulheres (52%) (SEADE, 2020).

Sob a ótica das populações mais vulneráveis aos impactos da mudança do clima, a cidade possui 18,25% de crianças (menores de 15 anos) e 15,6% de idosos (com 60 anos ou mais). Em comparação com o Censo de 2010, houve um aumento de mais de 50% na população idosa (SEADE, 2020), o que indica um acréscimo da população sensível (abaixo de 5 anos e acima de 65 anos de idade). Observar este dado é importante, uma vez que a sensibilidade de grupos específicos à mudança do clima é um indicador relevante de vulnerabilidade climática.

A cidade apresenta 84,1% dos domicílios urbanos em vias públicas com arborização e 52,3% dos domicílios urbanos em vias públicas com urbanização adequada (com presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio) (IBGE, 2010b). A quase totalidade do município tem abastecimento de água, 98,22% com esgotamento sanitário e 99,36% com coleta de resíduos (PNUD BRASIL *et al.*, 2017). Porém, em 2018 apenas 19,6% do esgoto coletado era tratado (SEADE, 2018b).

Em termos de empregabilidade, por se localizar em uma área com diversas indústrias, São Bernardo do Campo apresentou em 2018 quase 250 mil empregos formais. Todavia, esse número representa uma significativa queda, considerando o mesmo índice em 2013, de pouco mais de 290 mil empregos. Os setores que mais empregam na cidade são, respectivamente, o de fabricação de veículos automotores, reboques e carroceria (12,5%), comércio varejista (12,3%) e transporte terrestre (6%). No total, as atividades representam um rendimento médio de R\$ 3.773 no trabalho formal, valor superior ao da média do Estado de São Paulo (R\$3.379) (SEADE, 2018a). Vale apontar, no entanto, que estes números tendem a cair dado o cenário

de crise econômica e pandemia no qual o Brasil se encontra atualmente, além da profunda transformação na perspectiva da mobilidade urbana tanto global quanto local.

Quanto aos índices de educação, a cidade de São Bernardo do Campo apresenta o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) de 2019 acima da meta definida para faixas do 1º ao 5º ano (6,9 com meta de 6,6) e do ensino médio (4,4 com meta de 4,1), embora não tenha atingido a meta definida para a faixa do 6º ao 9º ano (5,6 com meta de 5,9) (SEADE, 2020). Quanto ao ensino de nível superior, a cidade se destaca pela oferta de faculdades e universidades tanto privadas quanto públicas (federais, estaduais e municipais), com corpo estudantil de aproximadamente 46 mil alunos em 2016. Na Figura 1 pode-se observar o resumo dos principais indicadores socioeconômicos da cidade.



Figura 1. Principais indicadores socioeconômicos de São Bernardo do Campo.

Fonte: Elaboração própria com base em FAPEMIG *et al.* (2016); PNUD BRASIL (2013); PNUD BRASIL *et al.* (2017); SEADE 2020)

Geograficamente, São Bernardo do Campo se situa no bioma Mata Atlântica, com vegetação de Floresta Ombrófila Densa, características de regiões tropicais de alta pluviosidade e temperaturas elevadas (PSBC, 2019). De acordo com o Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de São Paulo de 2020, o município possui 52,6% de seu território coberto por florestas nativas, o que corresponde a 21.517 ha de vegetação nativa (SIMA/SP, 2020). Desse total, 11.690 ha são protegidos pelo Parque Estadual da Serra do Mar (PESM). Seu território varia entre as altitudes de 60 a 986 metros acima do nível do mar, com relevo ao sul formado por morros, morrotes e escarpas, enquanto ao norte encontram-se colinas, morros baixos e planícies aluvionares, onde concentra-se a porção urbana do território (PSBC, 2019).

O Município está inserido em 3 regiões hidrográficas: Bacia do Rio Tamanduateí, ao norte, Bacia do Reservatório Billings, na porção central do território, e Bacia da Baixada Santista, ao

sul. Assim, o município é extremamente rico em densidade hidrográfica, principalmente na zona rural, ao passo que na zona urbana destacam-se o Ribeirão dos Meninos e o Ribeirão dos Couros. O maior representante desse cenário hídrico no território é a Represa Billings, espelho d'água que integra um dos mais importantes mananciais de abastecimento da Região Metropolitana de São Paulo. A junção dos territórios da represa e da zona rural compreende a maior parte da extensão territorial do município (PSBC, 2019).

As condições de cobertura vegetal, relevo e hidrografia definem o clima da maior parte da Região Metropolitana de São Paulo: tropical de altitude, caracterizado pela concentração do período de chuvas no verão e de secas no inverno, com temperatura média do mês mais quente superior a 22 °C e estações bem definidas. No caso específico de São Bernardo do Campo, a temperatura média anual é de 19,9 °C, com mínima média de 13,7 °C e máxima média de 26 °C (SMA/PSBC, 2020a).

2.2 LENTE CLIMÁTICA: A RESILIÊNCIA URBANA EM FOCO

A atuação da cidade de São Bernardo do Campo em relação ao enfrentamento à mudança do clima tem evoluído constantemente a partir de 2009, com a instituição da Política Nacional sobre Mudança do Clima e o Plano Estadual sobre Mudanças Climáticas. Já o Plano de Ação de Enfrentamento às Mudanças Climáticas do Grande ABC (2017) consiste em um marco regional. Esse plano envolve tanto a abordagem de mitigação quanto a de adaptação à mudança do clima. Para isso, inicia com um resgate do perfil de emissões de GEE do Grande ABC, estruturado conforme o Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventory (GPC) nos eixos de Energia, Transporte e Resíduos, seguida da apresentação de tendências futuras de emissão até 2030. A partir daí, apresenta ações estratégicas para reduzir as emissões de GEE nos eixos avaliados, bem como apoiar as cidades da Região em suas adaptações aos efeitos da mudança do clima. (CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL GRANDE ABC, 2017).

O município de São Bernardo do Campo possui uma série de políticas, planos e ações que, embora não sejam diretamente relacionados ao enfrentamento à mudança do clima, constituem importantes instrumentos para tal finalidade. Destaca-se que as ações de mitigação e de adaptação devem ser vistas de forma integrada às ações que objetivam o desenvolvimento sustentável na cidade, visto que auxiliam não apenas o enfrentamento à mudança do clima, como também o desenvolvimento ambiental das sociedades, aliado ao econômico e social.

A atuação conjunta de secretarias municipais, tais como a Secretaria de Meio Ambiente e Proteção Animal (SMA), bem como a Secretaria de Obras e Planejamento Estratégico (SOPE), tem apoiado o desenvolvimento e acompanhamento de ações voltadas à resiliência climática. Por exemplo, a SMA é responsável pelo Atlas Socioambiental de São Bernardo do Campo, com informações diversas sobre climatologia da cidade (SMA/PSBC, 2020c). Além disso, a SMA tem conduzido minicursos de educação ambiental voltados aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, capacitando seus munícipes acerca da temática da mudança do clima (SMA/PSBC, 2021). Já a SOPE é responsável por manter iniciativas como o Geoportal e o Painel Estatístico, trazendo diversas informações municipais preciosas na gestão da mudança do clima (PSBC, 2021).

Abaixo estão listados alguns exemplos de ações, políticas e planos do município de São Bernardo do Campo, no contexto do Grande ABC e no Estado de São Paulo, não exaustivos, e que possuem interface com o enfrentamento da mudança do clima:

- **Legislação municipal para mudança do clima:** Política de Enfrentamento às Mudanças Climáticas (Lei nº 6.812/ 2019); A Política pretende, dentre outras coisas, promover o desenvolvimento sustentável, controlar as emissões dos GEE, construir uma cidade resiliente à mudança do clima, estimulando a inovação voltada à qualidade de vida da população e protegendo as comunidades mais vulneráveis. Ainda define metas, estratégias de adaptação e mitigação e outros pontos importantes para a construção de um município sustentável, considerando de forma especial as boas práticas em mobilidade urbana (SÃO BERNARDO DO CAMPO, 2019).
- **Plano municipal para gestão de riscos:** Plano Municipal de Redução de Riscos de São Bernardo do Campo (2011). O Plano possibilita, a partir de um amplo levantamento e análise de dados, identificar, caracterizar, monitorar e orientar a tomada de decisão, através de intervenções estruturais e ações não estruturais, para redução de riscos associados principalmente a escorregamentos, solapamentos, inundações e alagamentos (SEHAB/PSBC, 2011). O Plano se encontra em processo de revisão.
- **Ação municipal para gestão de riscos:** Mapeamento de Riscos de Movimentos de Massa e Inundações do Município de São Bernardo do Campo (2020). O relatório apresenta os resultados dos mapeamentos de risco (movimento de massa e inundação) em escala regional (1: 25.000), semirregional (1:10.000) e local (1:3.000), com apoio de tabelas síntese e recomendações técnicas para cada área identificada (INSTITUTO GEOLÓGICO, 2020).

- **Inventário de Gases de Efeito Estufa do Grande ABC (2016):** O Inventário de GEE permite a identificação dos principais setores e fontes de emissão de GEE, proporcionando entendimento das tendências e auxiliando na proposição de medidas com maior potencial de custo-benefício para a redução das emissões através de medidas de mitigação (CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DA GRANDE ABC, 2016). São Bernardo do Campo é o município com maior emissão do Grande ABC para os setores de Transportes (35% do total) e Resíduos (30% do total).
- **Plano regional para mudança do clima:** Plano de Ação de Enfrentamento às Mudanças Climáticas do Grande ABC (2017). O Plano estabelece estratégias mistas (adaptação e mitigação, com foco maior na última) a fim de reduzir a vulnerabilidade climática na região do Grande ABC considerando questões estruturais e de planejamento (CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DA GRANDE ABC, 2017). O Plano reconhece a necessidade de integrar a questão climática à urbanização desordenada e em áreas de risco, saneamento, saúde e educação.
- **Legislação estadual para mudança do clima:** Política Estadual de Mudanças Climáticas (lei nº 13.798/ 2009). A Política tem por objetivo estabelecer o compromisso do Estado no combate à mudança do clima, dispondo sobre condições para adaptações necessárias aos seus impactos, bem como contribuições para reduzir ou estabilizar a concentração dos GEE na atmosfera (ESTADO DE SÃO PAULO, 2021).

Os impactos da mudança do clima já podem ser sentidos pelas cidades e poderão ser intensificados caso ações de mitigação e de adaptação não sejam adotadas. Assim, é importante compreender que esse não é um desafio futuro, já que o município de São Bernardo do Campo vivencia a tempo presente os riscos climáticos relacionados a inundação, deslizamento, ondas de calor e proliferação de vetores.

São Bernardo do Campo tem um longo histórico com eventos de inundações. Segundo Valverde (2018), de 2000 a 2014 foram registrados 151 eventos de inundações, enchentes e alagamentos, dos quais 72% aconteceram durante os meses de verão (VALVERDE *et al.*, 2018). Mais recentemente, em março de 2019, um evento extremo de precipitação levou o município a decretar estado de calamidade pública. Na ocasião, no período das 18h até as 9h do dia seguinte houve uma chuva de 177 mm, sendo que o previsto era de apenas 7 mm, deixando centenas de pessoas desabrigadas (AGÊNCIA BRASIL, 2019). A fim de mitigar esses efeitos, a prefeitura providenciou medidas não estruturais para apoiar as famílias de forma emergencial, além de ações estruturais, ou seja, intervenções físicas, para toda a população. Um exemplo disso é o piscinão do Paço Municipal, obra considerada como maior

projeto de drenagem urbana do Brasil, entregue em agosto de 2019 com capacidade para 220 mil m³ e que promete ser um equipamento eficiente no combate às inundações e enchentes em São Bernardo do Campo (PSBC, 2019b).

Ao final de 2020, a Defesa Civil do Estado de São Paulo, juntamente com o Instituto Geológico, encaminhou um relatório técnico à prefeitura de São Bernardo do Campo apresentando o mapeamento de riscos acerca de inundações e movimentos de massa do município. No que diz respeito a inundações, o relatório identificou 192 setores com risco de inundações, dos quais 36 são de risco alto ou muito alto, 104 são de risco moderado e 52 são risco baixo. Esses setores abrangem um total de 9.019 edificações espalhadas pelo município (INSTITUTO GEOLÓGICO, 2020). A Figura 2 apresenta as áreas identificadas pelo mapeamento realizada como perigo de inundação rápida (escala de 1:10.000).

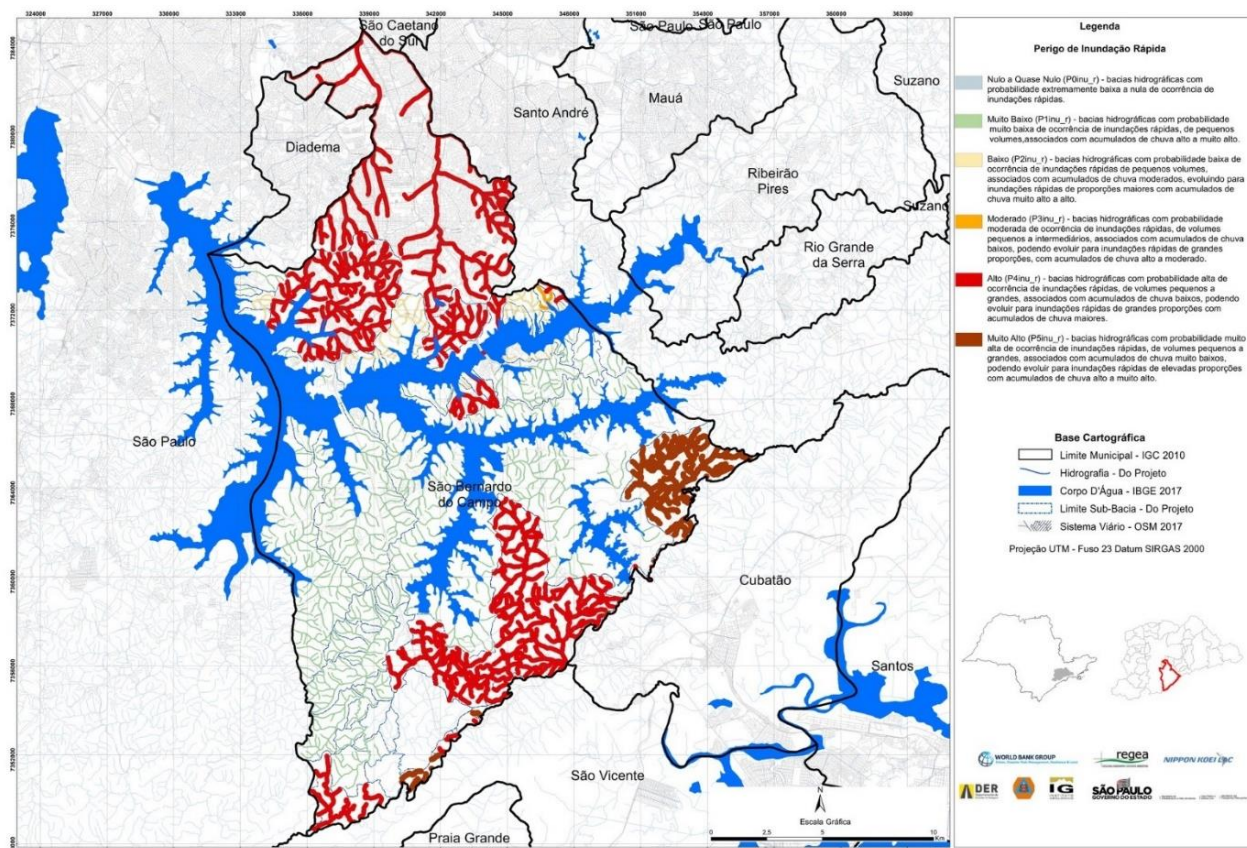


Figura 2. Mapa de perigo de inundação rápida em São Bernardo do Campo (1:10.000).

Fonte: (INSTITUTO GEOLÓGICO, 2020)

Um outro ponto de atenção no município é a urbanização não planejada, que ocasiona a ocupação de áreas não propícias à habitação, em especial em regiões de geologia e geomorfologia desfavoráveis. No município de São Bernardo do Campo uma série de ações vem sendo tomadas para urbanizar ou remover as ocupações irregulares que se encontram

em áreas de risco de deslizamento, principalmente a partir de 2012 com o Plano Local de Habitação de Interesse Social (SMA/PSBC, 2020a). Entretanto, essa problemática ainda faz parte dos desafios municipais.

Segundo Valverde (2018), de 2000 a 2014 foram registrados 264 eventos de deslizamentos de terra, dos quais 66% aconteceram durante os meses de verão (VALVERDE *et al.*, 2018). Enquanto isso, em fevereiro de 2020 um deslizamento de terra chegou a interditar o acesso ao bairro Areião (DIÁRIO DO TRANSPORTE, 2020). Já o relatório da Defesa Civil identificou 351 setores com risco de inundações, dos quais 113 são de risco alto ou muito alto, 84 são de risco moderado e 162 são risco baixo e muito baixo. Esses setores abrangem um total de 9.019 edificações espalhadas pelo município. A Figura 3 a seguir apresenta as áreas identificadas pelo estudo com perigo de escorregamento de áreas edificadas (escala de 1:10.000) (INSTITUTO GEOLÓGICO, 2020). A fim de internalizar tais informações e fomentar ações municipais, São Bernardo do Campo está revisando seu Plano Municipal de Redução de Riscos, que deve ser finalizado em breve.

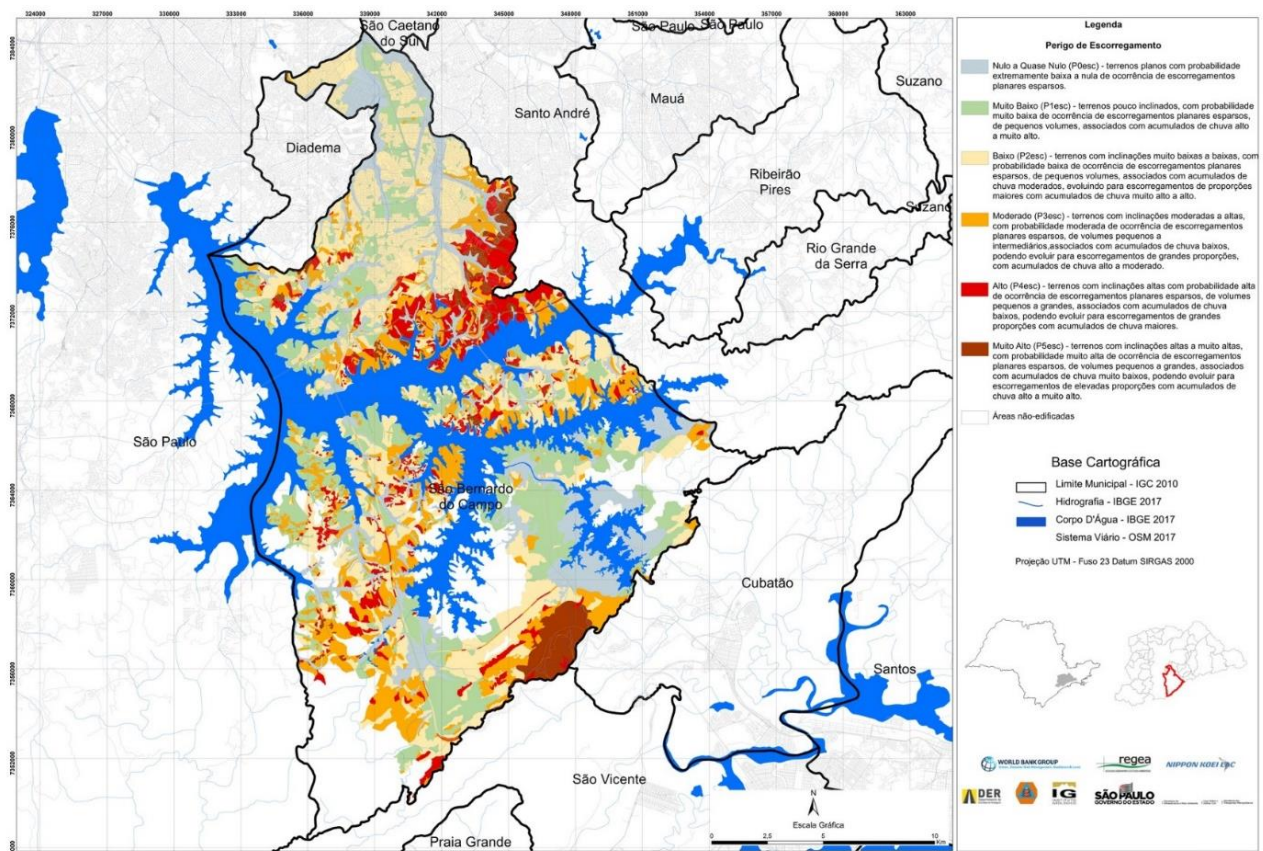


Figura 3. Mapa de perigo de escorregamento de áreas edificadas em São Bernardo do Campo (1:10.000).

Fonte: (INSTITUTO GEOLÓGICO, 2020)

O estudo de avaliação de risco e vulnerabilidade climática apresentado neste relatório consiste em uma continuação de tantos outros projetos que a cidade já desenvolveu em busca de uma São Bernardo do Campo mais resiliente. Trata-se uma importante ferramenta para o desenvolvimento e refinamento de ações e medidas de adaptação para o município.

3 ANÁLISE DE RISCO CLIMÁTICO

3.1 ABORDAGEM METODOLÓGICA

A metodologia usada neste estudo se estrutura nos métodos e melhores práticas de avaliação de risco e vulnerabilidade climática da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (da sua sigla em inglês, UNFCCC), em especial do Comitê de Adaptação e do Nairobi Working Program (NWP), na avaliação de risco do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) e no conjunto de ferramentas da UKCIP (Adaptation Wizard).

A análise de risco à mudança do clima parte de uma relação entre as ameaças (perigos relacionados aos eventos climáticos extremos), os sistemas sociais, ambientais e econômicos (exposição) e suas vulnerabilidades (sensibilidade ou susceptibilidade e a falta de capacidade de adaptação) às ameaças (Figura 4). Todas as informações foram tratadas e organizadas em um banco de dados na plataforma MOVE¹ para a realização de cálculos e construção do índice de risco climático.



Figura 4. Metodologia de Risco IPCC.

Fonte: Elaboração própria com base em (IPCC, 2014).

A Figura 5 exemplifica a interação entre os índices de Ameaça, Exposição e Vulnerabilidade para o cálculo do Índice de Risco Climático.

¹ O MOVE é uma plataforma integrada de avaliação da vulnerabilidade e riscos associados às mudanças do clima, desenvolvida pela WayCarbon. A plataforma é aplicável em diferentes recortes temáticos e produtivos, em múltiplas escalas e a partir de diferentes cenários climáticos. O modelo produz mapas georreferenciados e estatísticas de base visando suportar o planejamento territorial e setorial por meio de evidências científicas robustas e atualizadas. Os resultados gerados permitem identificar as principais causas da vulnerabilidade e do risco às mudanças climáticas no contexto analisado, informações essenciais para definir e priorizar as estratégias de adaptação, tanto no setor público, quanto no setor privado. Detalhes da sua metodologia e aplicações podem ser encontrados em: <<http://www.moveonadaptation.com/>>.

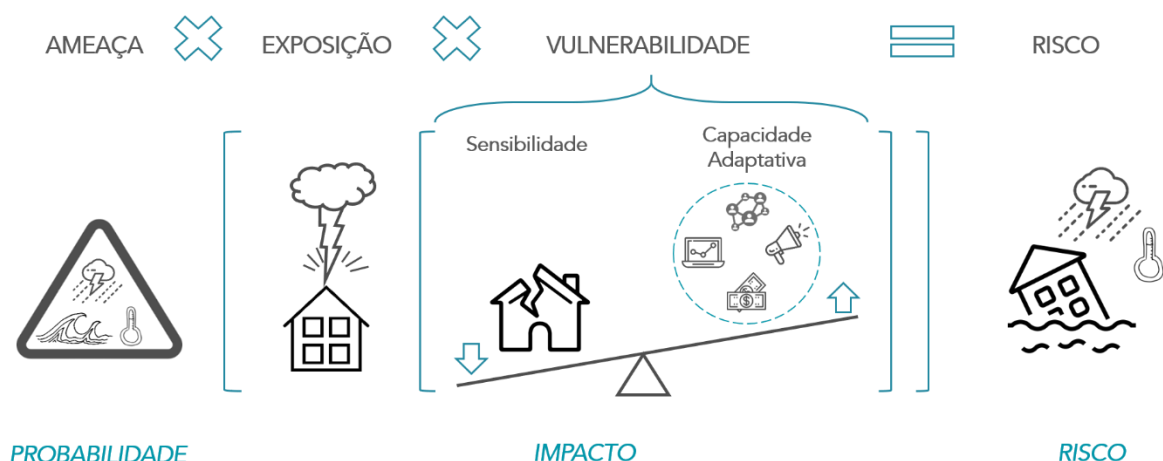


Figura 5. Exemplificação da interação entre ameaça, exposição e vulnerabilidade.

Fonte: Consórcio WayCarbon - ICLEI a partir de IPCC (2014).

A construção do **Índice de Ameaça (A)** foi realizada tendo como base de análise o período histórico (1976-2005) e o projetado: curto (2006-2030) e longo prazo (2026-2050). Foram empregados os extremos climáticos de precipitação, temperatura e/ou umidade do ar resultantes do modelo Eta-HadGEM2-ES, regionalizado pelo Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC/INPE) e com resolução espacial de 5km (CHOU *et al.*, 2014a, 2014b; LYRA *et al.*, 2018). Foi adotada uma abordagem conservadora para a realização das projeções, considerando o cenário de concentração de GEE RCP 8.5 estabelecido pelo IPCC e que reflete uma continuidade do padrão atual de emissões de GEE.

Para o **Índice de Exposição (E)** foi adotada a densidade populacional baseada no Censo 2010 do IBGE. No caso dos riscos climáticos de Inundação e Deslizamento, também foi realizada uma análise adicional, considerando a infraestrutura viária. O **Índice de Vulnerabilidade (V)** é resultado da interação dos fatores de sensibilidade e capacidade de adaptação (Equação 1), sendo composto de variáveis socioeconômicas, demográficas, ambientais e infraestruturais que representam uma aproximação do estado de desenvolvimento local.

$$Vulnerabilidade = Sensibilidade \times (1 - Capacidade de Adaptação) \quad [1]$$

A capacidade adaptativa corresponde a quanto um sistema, indivíduo, instituição ou qualquer outro organismo é capaz de lidar com possíveis danos, aproveitar oportunidades ou responder a consequências relacionadas à essa mudança. Sensibilidade, por sua vez, é o grau em que um sistema pode ser afetado, de forma positiva ou negativa, pela variação ou mudança do clima (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2018).

Para cada ameaça climática, foi feita uma seleção das variáveis adequadas para o cálculo dos componentes do Índice de Risco Climático, apresentadas na Figura 6. Todos os dados obtidos foram georreferenciados e agregados por setor censitário do IBGE.

RISCO $R = E \times A \times V$	EXPOSIÇÃO (E)	AMEAÇA (A)	VULNERABILIDADE (V) $V = S + (1 - CA)$	
			SENSIBILIDADE (S)	CAPACIDADE ADAPTATIVA (CA)
INUNDAÇÃO	Densidade Populacional Malha Viária	Clima: Rx1day; R25mm e R95p Índice Morfométrico: ordem dos cursos d'água; distância horizontal e vertical dos cursos d'água e declividade	Déficit Habitacional População Sensível (< 5 e > 65 anos) Acesso à Rede de Esgotamento	Renda Média Obras de Drenagem Rede de Drenagem
DESLIZAMENTO	Densidade Populacional Malha Viária	Clima: Rx5day; RX3day80mm e CWD Predisposição ao Deslizamento (PD): pedologia, geologia, geomorfologia, curvatura vertical e horizontal, uso e cobertura do solo	Déficit Habitacional Grau de Impermeabilização	Renda Média Infraestrutura Urbana Defesa Civil & Corpo de Bombeiros
ONDAS DE CALOR	Densidade Populacional	Clima: WSDI; TX90p Mapeamento de temperatura aparente da superfície	Déficit Habitacional População Sensível (< 5 e > 65 anos) Acesso a Água	Renda Média Áreas Verdes Acesso a Saúde
DOENÇAS TRANSMISSÍVEIS	Densidade Populacional	Clima: Temperatura média e máxima, Precipitação total acumulada e Umidade relativa do ar média	Déficit Habitacional População Sensível (< 5 e > 65 anos) Acesso a Água Acesso a Coleta de Lixo	Renda Média Taxa de mulheres maiores que 15 anos alfabetizadas Acesso a Saúde

Rx1day: máx. precipitação anual acumulada em 1 dia / **R25mm:** nº dias no ano com precipitação total diária $\geq 25\text{mm}$ / **R95p:** precipitação anual total dos dias em que a precipitação $> 95^\circ$ percentil / **Rx5day:** máx. precipitação anual acumulada em 5 dias consecutivos / **RX3day80mm:** nº ocorrências no ano com precipitação total em 3 dias $\geq 80\text{mm}$ / **CWD:** nº máx. dias consecutivos com chuva no ano / **WSDI:** contagem anual de dias em que pelo menos 6 dias consecutivos a temp. máx. diária excedeu o 90º percentil / **TX90p:** % anual de dias em que a temp. máx. ficou acima no 90º percentil em relação ao período base.

Figura 6. Quadro-resumo das variáveis selecionadas para o cálculo dos componentes do Índice de Risco Climático.

Fonte: Elaboração própria.

Após o cálculo do índice de ameaça, exposição e vulnerabilidade obtêm-se o risco climático, para cada uma das ameaças, como consta na Equação 2. Para representar os indicadores, estes são divididos em 5 classes categorizadas como: Muito Baixo (0 a 20%), Baixo (21 a 40%), Médio (41 a 60%), Alto (61 a 80%) e Muito Alto (81 a 100%). As projeções futuras são então comparadas com a linha de base para obter os percentuais de redução ou aumento do risco no território.

$$\text{Risco (R)} = \text{Exposição (E)} \times \text{Ameaça (A)} \times \text{Vulnerabilidade (V)} \text{ [2]}$$

Em seguida, é calculado o **risco crítico**, visando identificar as áreas de maior risco, e, conseqüentemente, as áreas que deverão ser priorizadas na adoção de medidas de adaptação (*hotspots*). Por meio da metodologia adotada, desenvolvida pelo Banco Mundial e a Universidade de Columbia – New York (DILLEY, 2005), são extraídos os valores extremos absolutos, considerando o limiar acima do percentil² 90 na distribuição de frequência da modelagem presente em relação à futura.

3.2 RESULTADOS

A seguir são apresentados os resultados das análises de Índice de Risco Climático. A partir dos resultados da modelagem climática, é possível visualizar a projeção de extremos climáticos de precipitação, temperatura e/ou umidade do ar no curto prazo (2006 – 2030) e longo prazo (2030 a 2050). Esses indicadores são a base do cálculo do Índice de Ameaça para cada um dos perigos climáticos e a compreensão das tendências futuras para o clima regional é estratégica para o planejamento da cidade. A Figura 7 apresenta um resumo das tendências climáticas obtidas através das projeções.

² Medida que divide uma amostra de valores, em ordem crescente, em cem partes, sendo cada parte com uma percentagem de dados aproximadamente igual. Ao selecionar os valores de uma amostra acima do percentil 90, significa que 90% dos valores da amostra são menores que os valores selecionados. Em outras palavras, serão analisados os 10% da amostra com os maiores valores. Na metodologia em questão, para análise das áreas mais críticas, foi utilizado o percentil 90, ou seja, selecionou os 10% da amostra que resultaram os maiores valores do risco analisado.

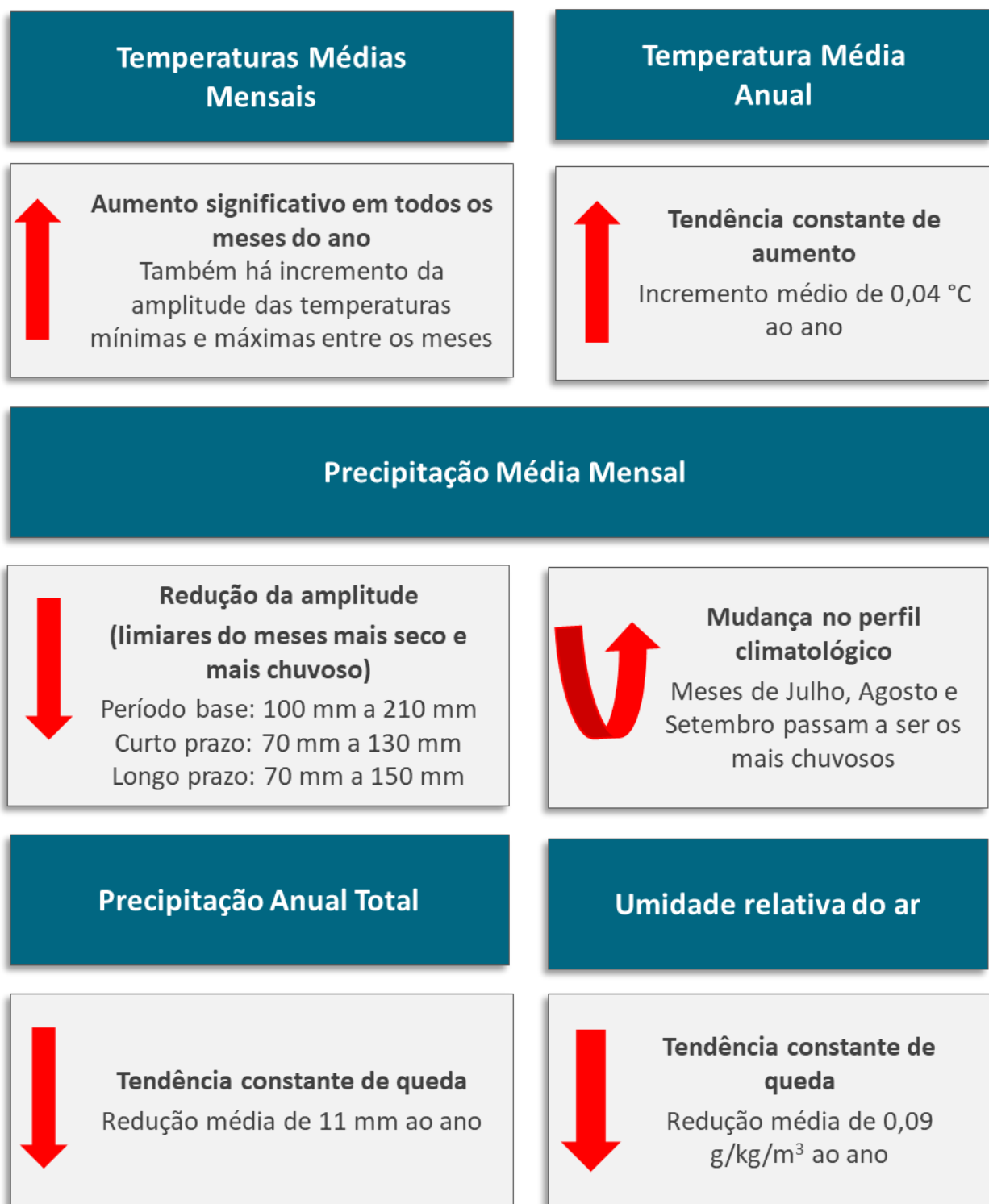






Figura 7. Quadro-resumo das tendências climáticas obtidas através das projeções.

Fonte: Elaboração Própria.

A seguir serão apresentados os mapas de risco crítico e de variação do risco relacionados a cada uma das ameaças estudadas: Inundação (Mapa 1, Mapa 2 e Mapa 3), Deslizamento (Mapa 4, Mapa 5 e Mapa 6), Ondas de Calor (Mapa 7 e Mapa 8) e Proliferação de Vetores (Mapa 9 e Mapa 10). O Quadro 1 apresenta um resumo das principais análises feitas a partir dos resultados.

Quadro 1. Quadro-resumo da análise de risco climático.

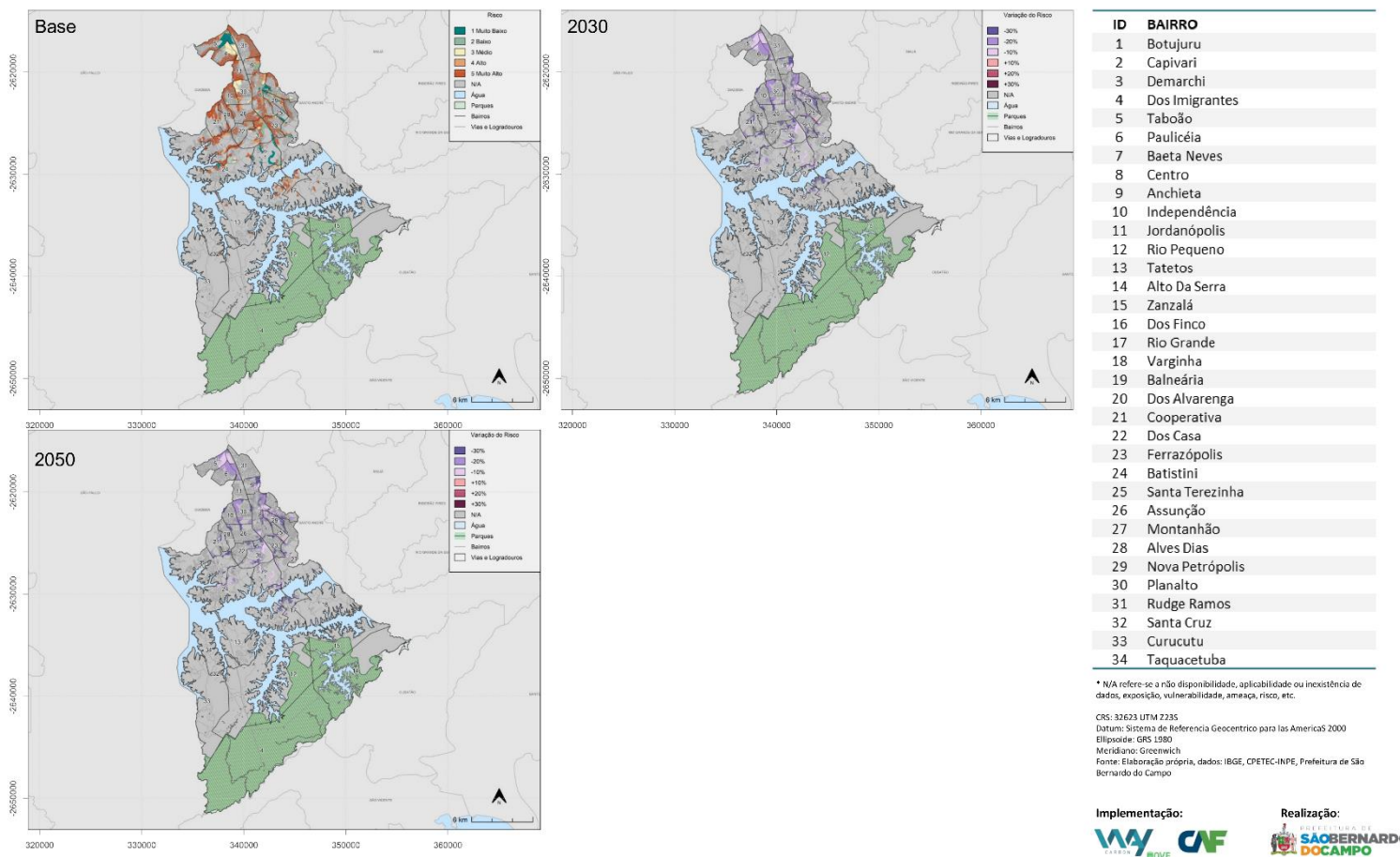
<p>Inundação</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Tendência de diminuição do risco ao longo dos anos, principalmente em função da diminuição da ameaça de inundação, que por sua vez se deve à redução dos extremos de precipitação. • Apesar da redução, regiões afetadas permanecem praticamente as mesmas. • Áreas críticas (<i>hotspots</i>): bairros Independência (10), Taboão (5), Rudge Ramos (31), Pauliceia (6) e Alves Dias (28). • As vias mais críticas estão nos bairros Centro (8), Nova Petrópolis (29) e Rudge Ramos (31), situados na porção leste da zona urbana do município.
<p>Deslizamentos</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • A ameaça de deslizamento está distribuída por todo o território, sendo classificada como Muito Alta em grande parte da zona urbana no período base. Em função da tendência de diminuição dos extremos de precipitação, há uma redução da ameaça nos cenários futuros, proporcionando uma queda no Índice de Risco; • Áreas críticas (<i>hotspots</i>): bairros Varginha (18), Montanhão (27), Cooperativa (21), Dos Alvarenga (20) e Batistini (24) • As vias também apresentam redução significativa do risco nos cenários futuros.
<p>Ondas de Calor</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Projeção de aumento do risco de ondas de calor, chegando a um incremento de 30% em alguns pontos, devido ao aumento dos extremos de temperatura. • A população localizada mais ao norte sofrerá mais intensamente. • Bairros que apresentarão maior agravamento do risco: Dos Casa (22), Alves Dias (28) e Baeta Neves (7) • Áreas críticas (<i>hotspots</i>): Dos Casa (22) e Planalto (30)
<p>Proliferação de vetores</p> <p>(<i>Aedes aegypti</i>)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Risco concentrado na porção noroeste do município, com algumas regiões de alto e muito alto risco na porção leste. • De forma geral, a projeção é de redução do risco em 2030 em relação ao ano base, seguido de leve aumento em 2050. • Áreas críticas (<i>hotspots</i>): Dos Alvarenga (20), Cooperativa (21) e Alves Dias (28), Taboão (5) e Paulicéia (6). • Bairro Alves Dias (28) se destaca pelo incremento do risco crítico entre o ano base e as projeções para 2030 e 2050.

Fonte: Elaboração própria.

Mapa 1. Variação do risco de inundações no Município de São Bernardo do Campo.

ÍNDICE DE RISCO CLIMÁTICO DE SÃO BERNARDO DO CAMPO

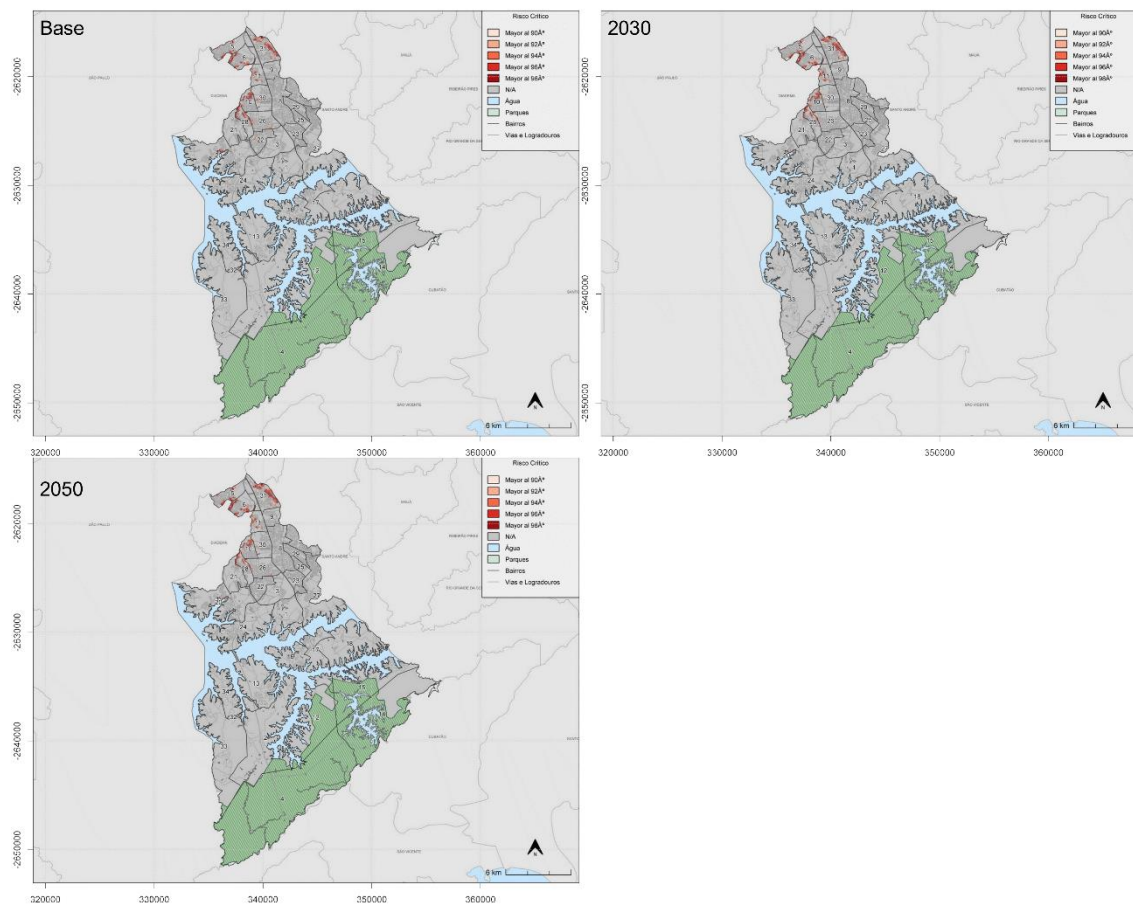
Variação do Risco - Inundações



Mapa 2. Risco crítico de inundações no Município de São Bernardo do Campo.

ÍNDICE DE RISCO CLIMÁTICO DE SÃO BERNARDO DO CAMPO

Risco Crítico - Inundações



ID	BAIRRO
1	Botujuru
2	Capivari
3	Demarchi
4	Dos Imigrantes
5	Taboão
6	Paulicéia
7	Baeta Neves
8	Centro
9	Anchieta
10	Independência
11	Jordanópolis
12	Rio Pequeno
13	Tatetos
14	Alto Da Serra
15	Zanzalá
16	Dos Finco
17	Rio Grande
18	Varginha
19	Balneária
20	Dos Alvarenga
21	Cooperativa
22	Dos Casa
23	Ferrazópolis
24	Batistini
25	Santa Terezinha
26	Assunção
27	Montanhão
28	Alves Dias
29	Nova Petrópolis
30	Planalto
31	Rudge Ramos
32	Santa Cruz
33	Curucutu
34	Taquacetuba

* N/A refere-se a não disponibilidade, aplicabilidade ou inexistência de dados, exposição, vulnerabilidade, ameaça, risco, etc.

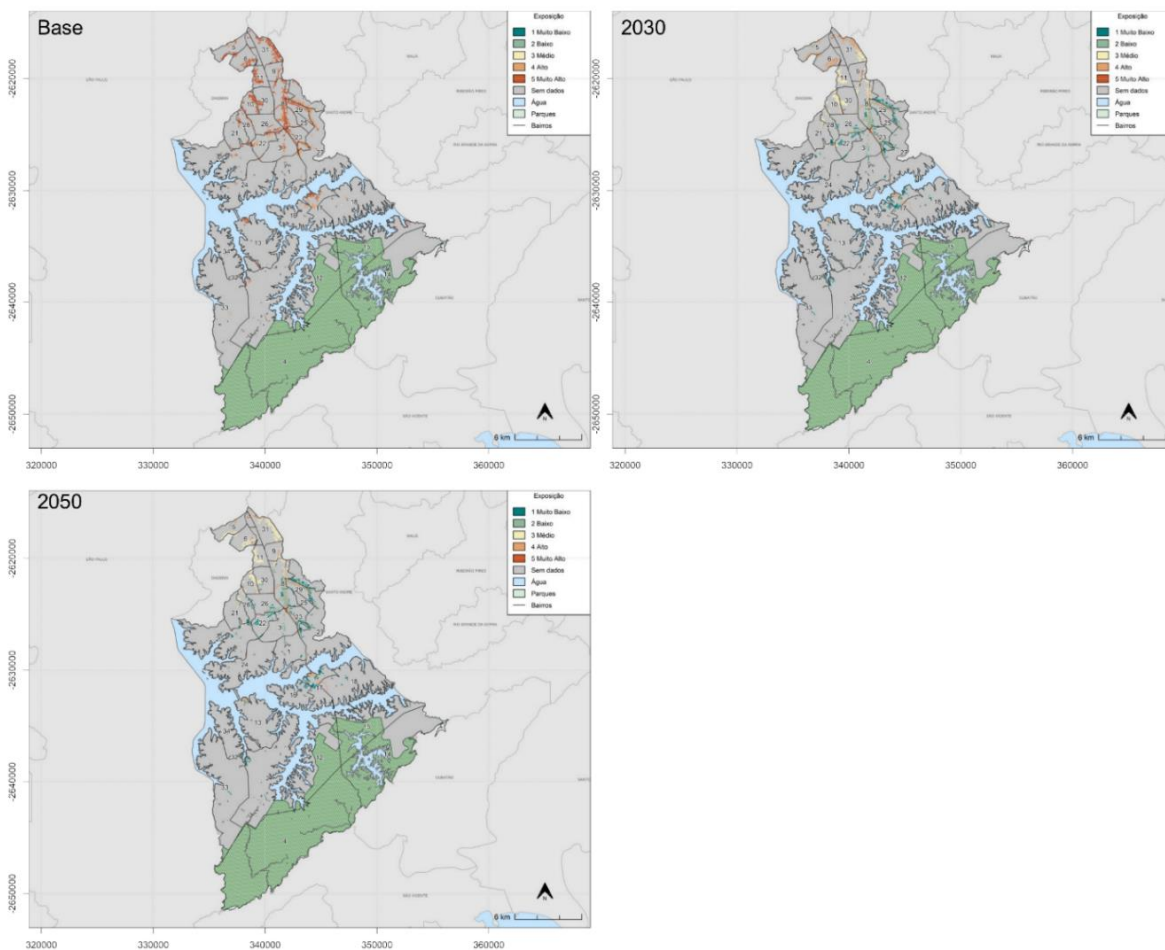
CRS: 32623 UTM 2335
 Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para las Américas 2000
 Elipsoidal: GRS 1980
 Meridiano: Greenwich
 Fonte: Elaboração própria, dados: IBGE, CPETEC-INPE, Prefeitura de São Bernardo do Campo



Mapa 3. Risco de inundações das vias do Município de São Bernardo do Campo.

ÍNDICE DE RISCO CLIMÁTICO DE SÃO BERNARDO DO CAMPO

Risco – Inundações Vias



ID	BAIRRO
1	Botujuru
2	Capivari
3	Demarchi
4	Dos Imigrantes
5	Taboão
6	Paulicéia
7	Baeta Neves
8	Centro
9	Anchieta
10	Independência
11	Jordanópolis
12	Rio Pequeno
13	Tatetos
14	Alto Da Serra
15	Zanzalá
16	Dos Finco
17	Rio Grande
18	Varginha
19	Balneária
20	Dos Alvarenga
21	Cooperativa
22	Dos Casa
23	Ferrazópolis
24	Batistini
25	Santa Terezinha
26	Assunção
27	Montanhão
28	Alves Dias
29	Nova Petrópolis
30	Planalto
31	Rudge Ramos
32	Santa Cruz
33	Curucutu
34	Taquacetuba

* N/A refere-se a não disponibilidade, aplicabilidade ou inexistência de dados, exposição, vulnerabilidade, ameaça, risco, etc.

CRS: 32623 UTM 2235
 Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para las Americas 2000
 Elipsoidal: GRS 1980
 Meridiano: Greenwich
 Fonte: Elaboração própria, dados: IBGE, CPTEC-INPE, Prefeitura de São Bernardo do Campo

Implementação:



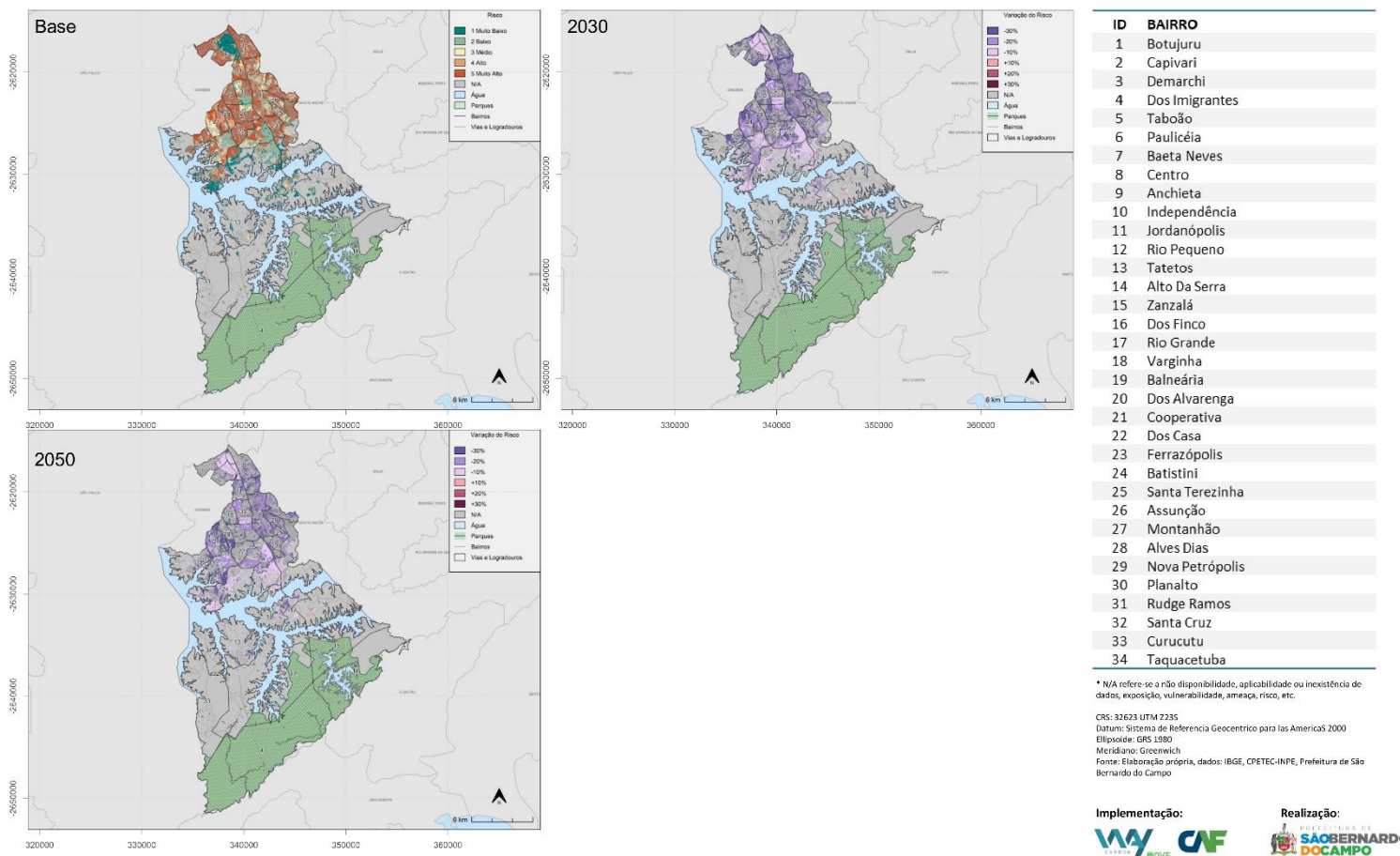
Realização:



Mapa 4. Variação do risco de deslizamentos no Município de São Bernardo do Campo.

ÍNDICE DE RISCO CLIMÁTICO DE SÃO BERNARDO DO CAMPO

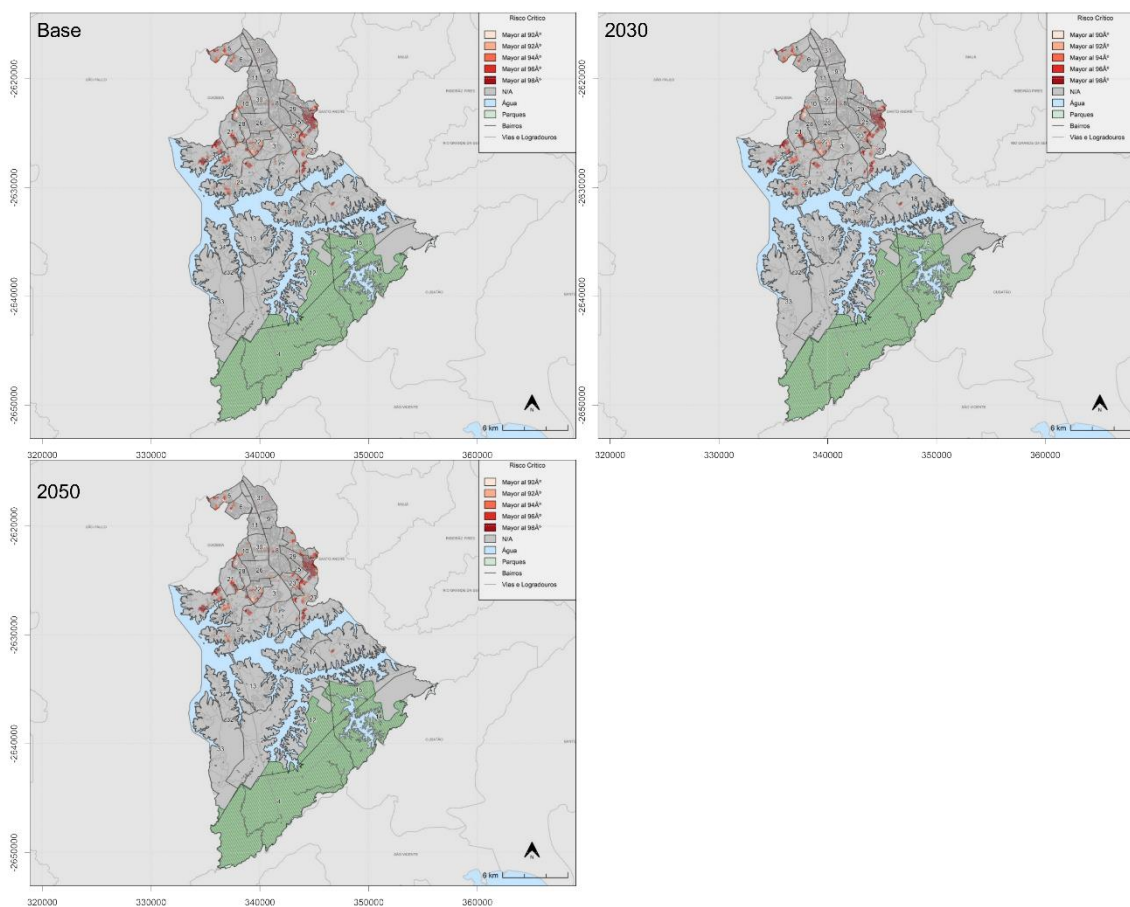
Variação do Risco - Deslizamento



Mapa 5. Risco crítico de deslizamentos no Município de São Bernardo do Campo.

ÍNDICE DE RISCO CLIMÁTICO DE SÃO BERNARDO DO CAMPO

Risco Crítico - Deslizamento



ID	BAIRRO
1	Botujuru
2	Capivari
3	Demarchi
4	Dos Imigrantes
5	Taboão
6	Paulicéia
7	Baeta Neves
8	Centro
9	Anchieta
10	Independência
11	Jordanópolis
12	Rio Pequeno
13	Tatetos
14	Alto Da Serra
15	Zanzalá
16	Dos Finco
17	Rio Grande
18	Varginha
19	Balneária
20	Dos Alvarenga
21	Cooperativa
22	Dos Casa
23	Ferrazópolis
24	Batistini
25	Santa Terezinha
26	Assunção
27	Montanhão
28	Alves Dias
29	Nova Petrópolis
30	Planalto
31	Rudge Ramos
32	Santa Cruz
33	Curucutu
34	Taquacetuba

* N/A refere-se a não disponibilidade, aplicabilidade ou inexistência de dados, exposição, vulnerabilidade, ameaça, risco, etc.

CRS: 32623 UTM 23S
 Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas 2000
 Elipsóide: GRS 1980
 Meridiano: Greenwich
 Fonte: Elaboração própria, dados: IBGE, CPTEC-INPE, Prefeitura de São Bernardo do Campo

Implementação:



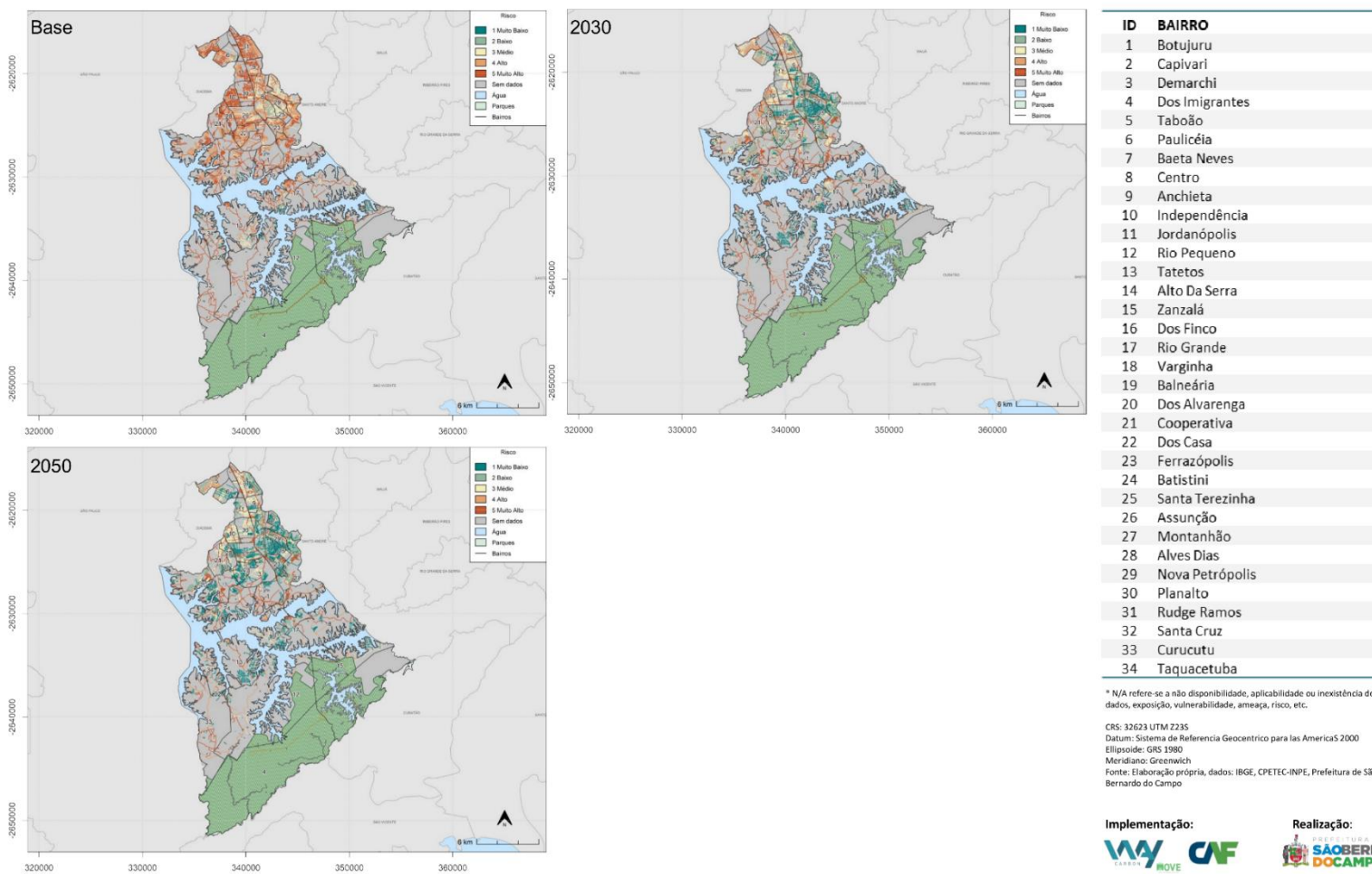
Realização:



Mapa 6. Risco de deslizamentos nas vias do Município de São Bernardo do Campo.

ÍNDICE DE RISCO CLIMÁTICO DE SÃO BERNARDO DO CAMPO

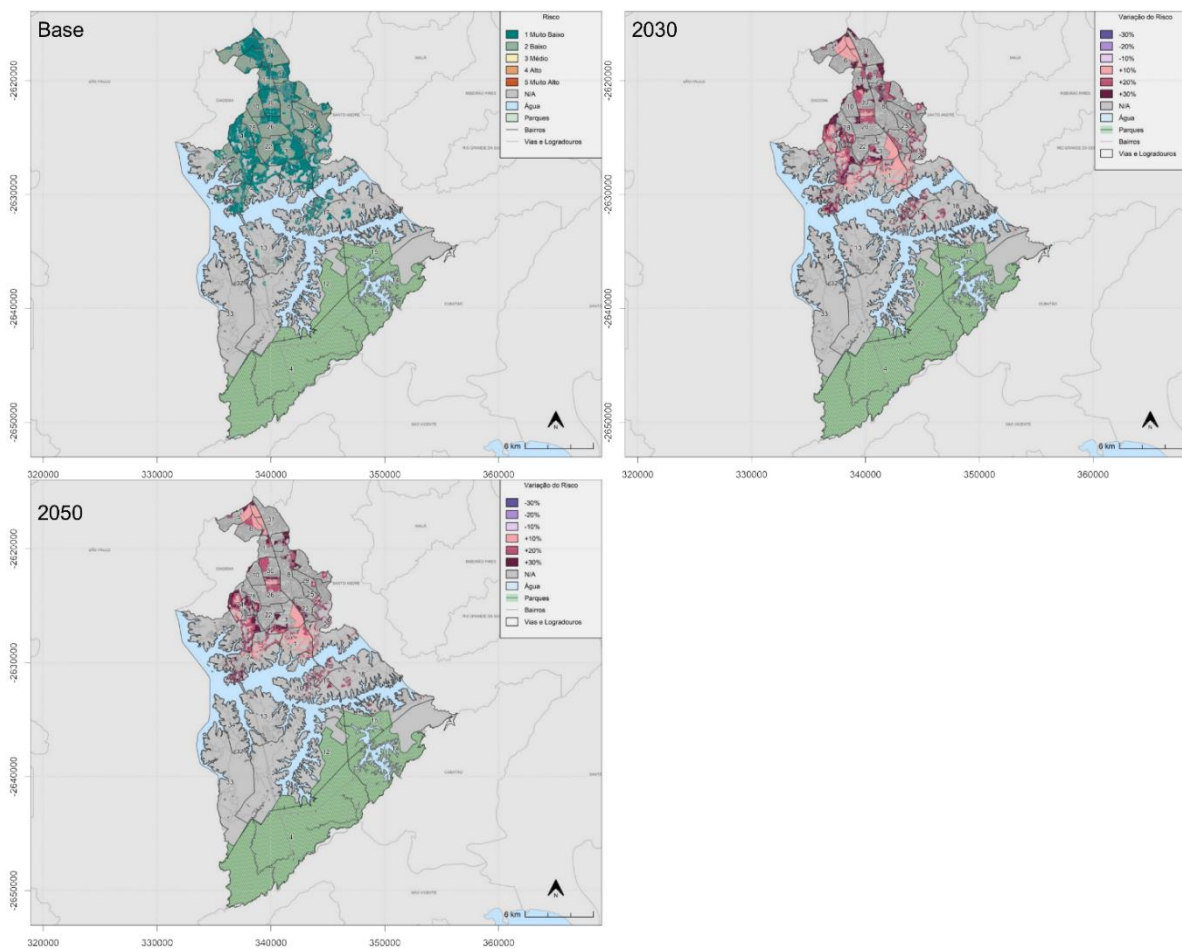
Risco – Deslizamento Vias



Mapa 7. Variação do risco de ondas de calor no Município de São Bernardo do Campo.

ÍNDICE DE RISCO CLIMÁTICO DE SÃO BERNARDO DO CAMPO

Variação do Risco - Ondas de Calor



ID	BAIRRO
1	Botujuru
2	Capivari
3	Demarchi
4	Dos Imigrantes
5	Taboão
6	Paulicéia
7	Baeta Neves
8	Centro
9	Anchieta
10	Independência
11	Jordanópolis
12	Rio Pequeno
13	Tatetos
14	Alto Da Serra
15	Zanzalá
16	Dos Finco
17	Rio Grande
18	Varginha
19	Balneária
20	Dos Alvarenga
21	Cooperativa
22	Dos Casa
23	Ferrazópolis
24	Batistini
25	Santa Terezinha
26	Assunção
27	Montanhão
28	Alves Dias
29	Nova Petrópolis
30	Planalto
31	Rudge Ramos
32	Santa Cruz
33	Curucutu
34	Taquacetuba

* N/A refere-se a não disponibilidade, aplicabilidade ou inexistência de dados, exposição, vulnerabilidade, ameaça, risco, etc.

CRS: 32623 UTM 2235
 Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para las Américas 2000
 Elipsóide: GRS 1980
 Meridiano: Greenwich
 Fonte: Elaboração própria, dados: IBGE, CPETEC-INPE, Prefeitura de São Bernardo do Campo

Implementação:



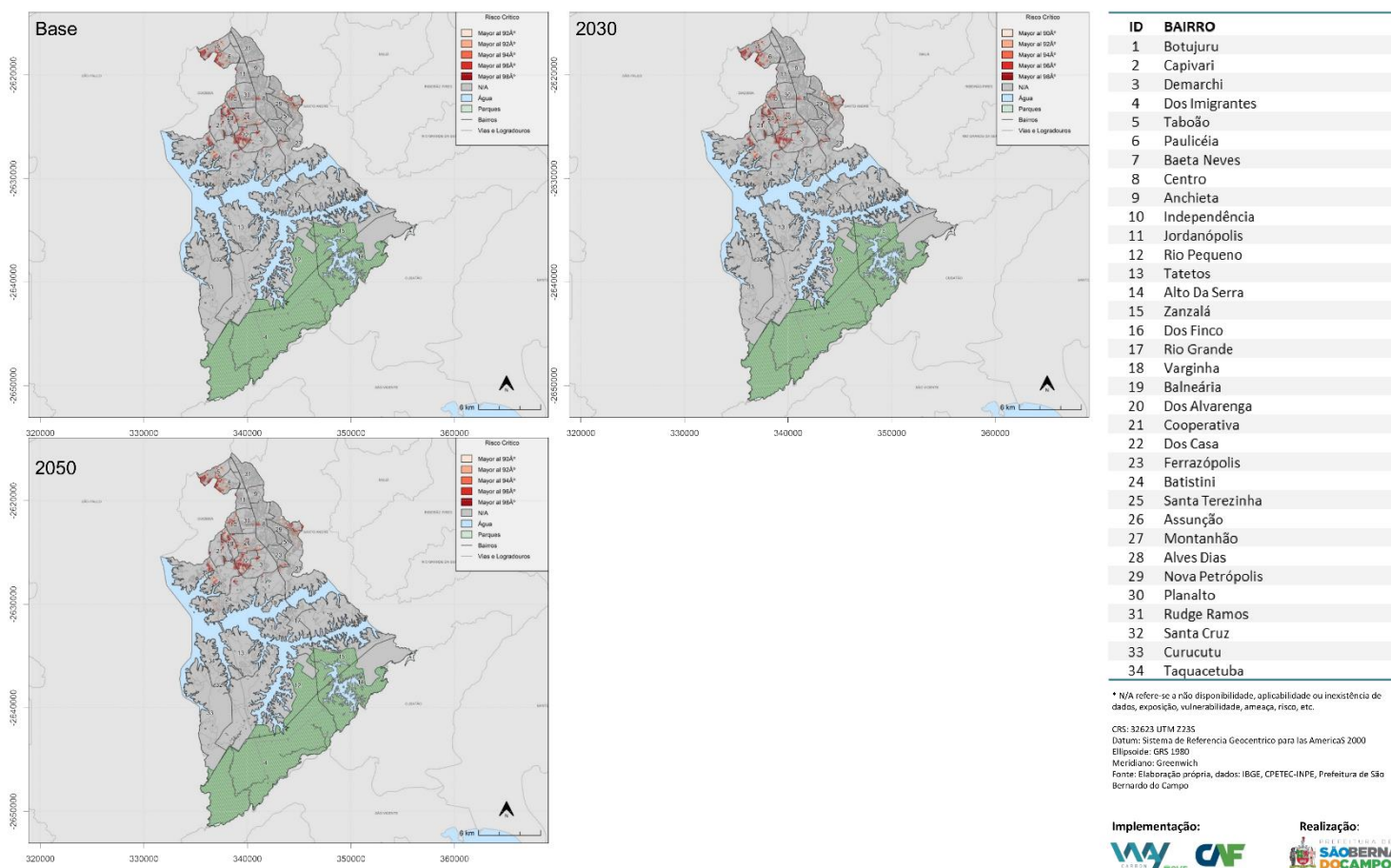
Realização:



Mapa 8. Risco crítico de ondas de calor no Município de São Bernardo do Campo.

ÍNDICE DE RISCO CLIMÁTICO DE SÃO BERNARDO DO CAMPO

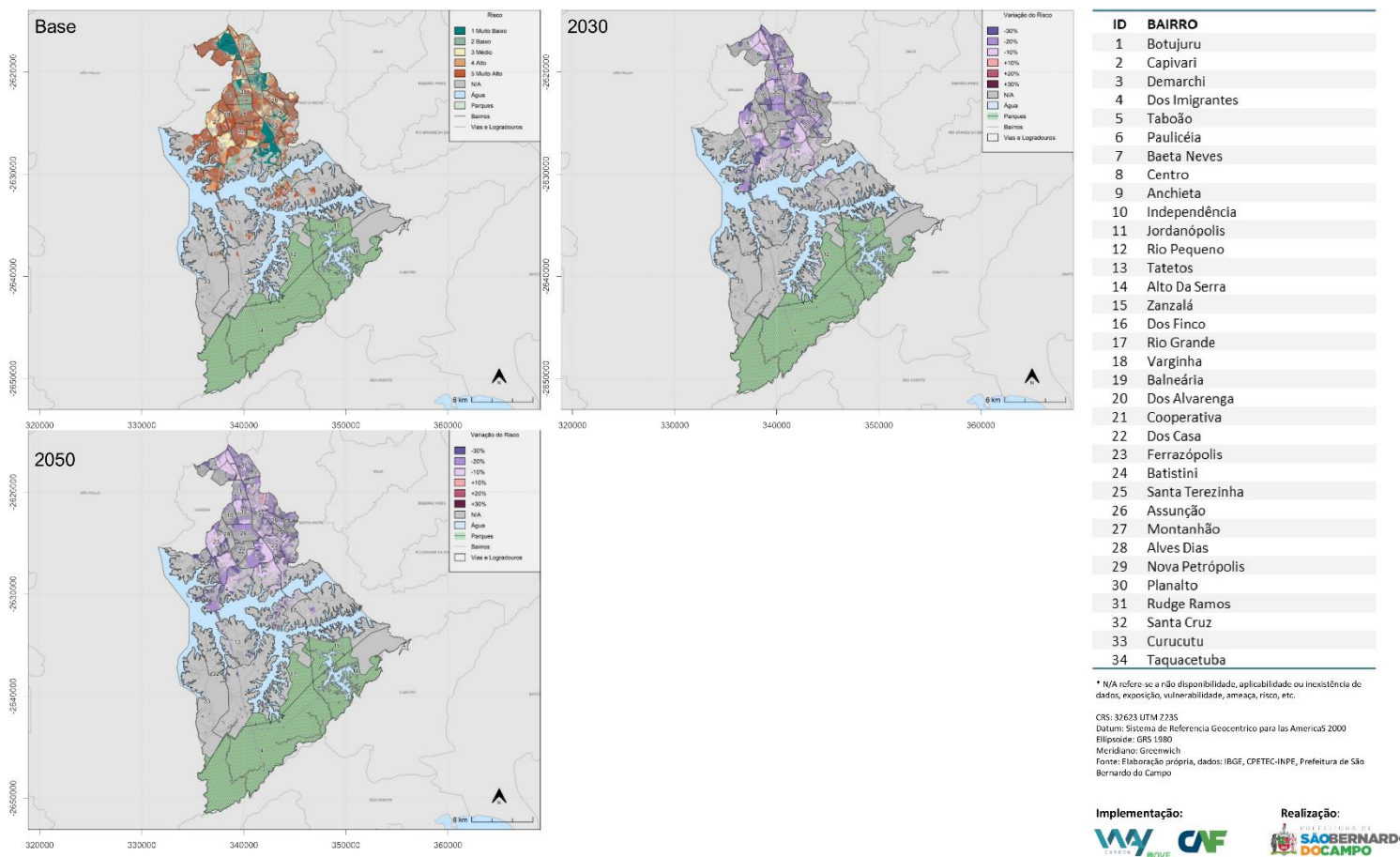
Risco Crítico - Ondas de Calor



Mapa 9. Variação do risco de doenças transmissíveis por vetores no Município de São Bernardo do Campo.

ÍNDICE DE RISCO CLIMÁTICO DE SÃO BERNARDO DO CAMPO

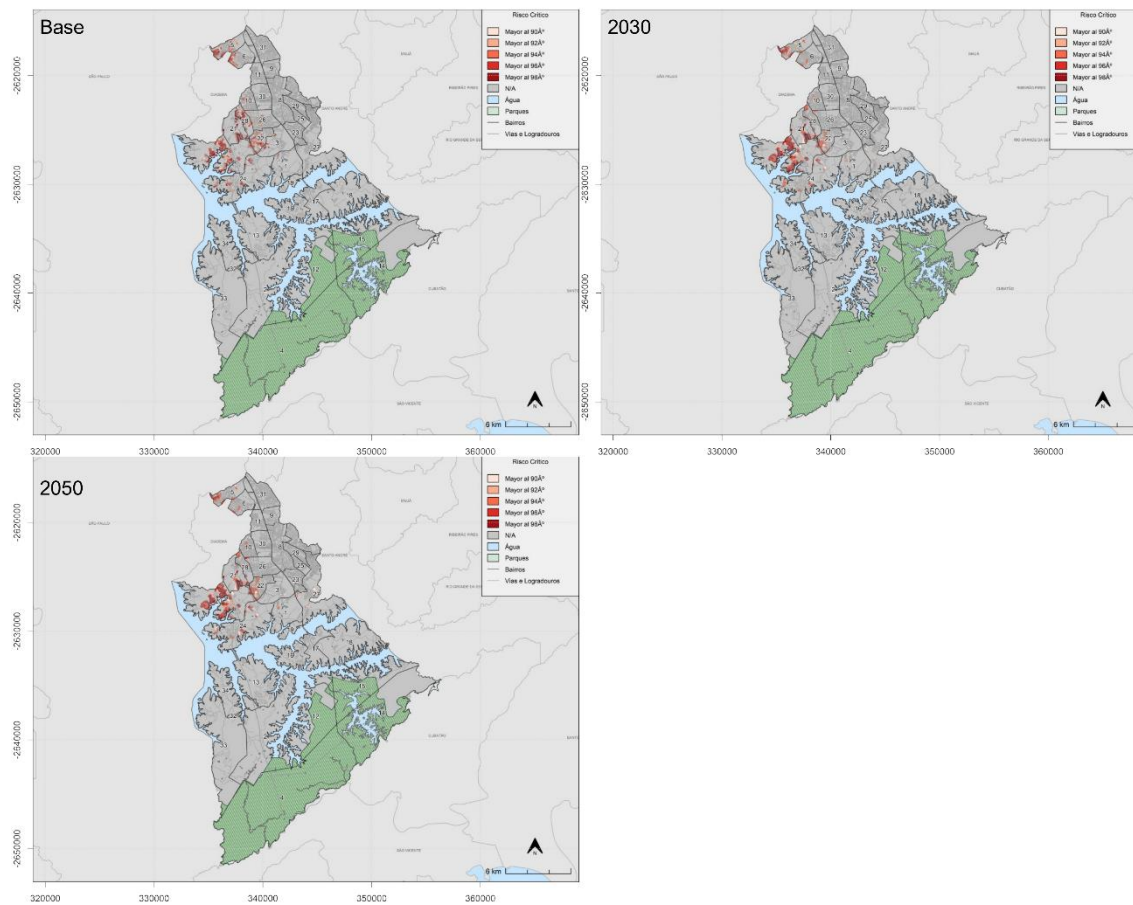
Variação do Risco - Doenças Transmissíveis



Mapa 10. Risco crítico de doenças transmissíveis por vetores no Município de São Bernardo do Campo.

ÍNDICE DE RISCO CLIMÁTICO DE SÃO BERNARDO DO CAMPO

Risco Crítico - Doenças Transmissíveis



ID	BAIRRO
1	Botujuru
2	Capivari
3	Demarchi
4	Dos Imigrantes
5	Taboão
6	Paulicéia
7	Baeta Neves
8	Centro
9	Anchieta
10	Independência
11	Jordanópolis
12	Rio Pequeno
13	Tatetos
14	Alto Da Serra
15	Zanzalá
16	Dos Finco
17	Rio Grande
18	Varginha
19	Balneária
20	Dos Alvarenga
21	Cooperativa
22	Dos Casa
23	Ferrazópolis
24	Batistini
25	Santa Terezinha
26	Assunção
27	Montanhão
28	Alves Dias
29	Nova Petrópolis
30	Planalto
31	Rudge Ramos
32	Santa Cruz
33	Curucutu
34	Taquacetuba

* N/A refere-se a não disponibilidade, aplicabilidade ou inexistência de dados, exposição, vulnerabilidade, ameaça, risco, etc.

CRS: 32623 UTM 23N5
 Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para las Américas 2000
 Elipsoidal: GRS 1980
 Meridiano: Greenwich
 Fonte: Elaboração própria, dados: IBGE, CPETEC-INPE, Prefeitura de São Bernardo do Campo

Implementação:



Realização:



4 ESTRATÉGIA DE ADAPTAÇÃO

4.1 CONSTRUÇÃO DO PROCESSO

A Análise de Risco Climático elaborada para São Bernardo do Campo apresentada anteriormente indicou os níveis de ameaça, exposição e vulnerabilidade à proliferação de *Aedes aegypti*, ondas de calor, deslizamentos e inundações no território ao longo do período histórico e também em projeções para 2030 e 2050. A diminuição de tais riscos climáticos se dá por meio da implementação de medidas de adaptação, de forma a aumentar a capacidade do ambiente natural, das infraestruturas e da população de lidar com possíveis eventos extremos, procurando reduzir ao máximo seus efeitos adversos. No entanto, a execução de medidas de adaptação demanda capacidade técnica, institucional e financeira do município, tornando inviável a execução de um grande número de medidas. Por isto, foi estabelecido um processo de priorização, ilustrado na Figura 8 a seguir.

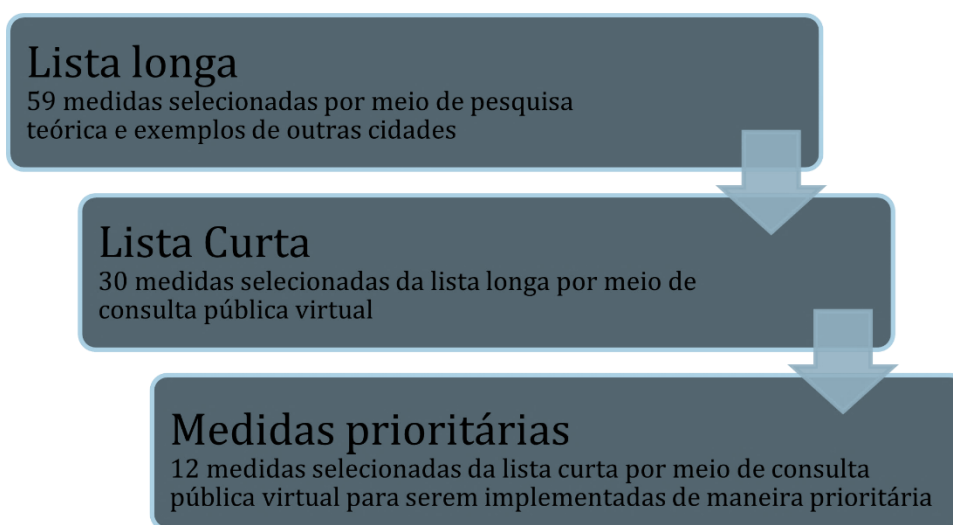


Figura 8. Processo de seleção de medidas de adaptação para São Bernardo do Campo.

Fonte: Elaboração própria.

A compilação da **lista longa** de medidas foi realizada a partir de uma investigação documental, ou seja, uma fase restrita à equipe da consultoria na qual utilizou-se da experiência do ICLEI e da WayCarbon para propor medidas, bem como analisar e extrair soluções das melhores práticas ao redor do mundo em termos de adaptação climática. A partir deste grande levantamento de informações, foram selecionadas 59 medidas aplicáveis ao contexto de São Bernardo do Campo, levando em consideração aspectos urbanísticos, ambientais e institucionais da cidade.

As 59 medidas da lista longa foram apresentadas para o Grupo de Trabalho da PSBC e demais atores interessados (incluindo Academia, Organizações da Sociedade Civil, setor privado, entre outros) por meio de um formulário virtual. Nele, os participantes apontaram se cada uma das medidas da lista longa era factível no contexto de São Bernardo do Campo dada as suas características urbanas e ambientais; se apresentava impactos positivos diretos para a adaptação climática; e, por fim, o nível de importância daquela medida para que a cidade pudesse se adaptar o melhor possível aos efeitos da mudança do clima. Esta consulta pública virtual foi divulgada no portal da Prefeitura e replicada internamente por meio do e-mail institucional dos servidores municipais, obtendo um total de 82 respostas. As 30 medidas mais bem avaliadas formaram a **lista curta**.

A partir dessa lista curta, o processo de priorização passou para a fase final de seleção de 15 **medidas prioritárias**, que foram então detalhadas. Esta fase se deu em duas etapas: primeiramente a escolha dos critérios de priorização e, em seguida, a avaliação e seleção das medidas. Na primeira etapa, diferentes critérios foram apresentados e os participantes atribuíram notas a cada um, por meio de um formulário virtual de consulta, que foi comunicado pela página web da Prefeitura e pelos e-mails institucionais dos servidores, contando com 57 respostas. A partir da análise dos resultados do formulário e de reunião com representantes da Prefeitura, foram consolidados três critérios para avaliação das medidas (Quadro 2):

Quadro 2. Critérios selecionados para avaliação das medidas de adaptação.



Solução baseada na Natureza (SbN): Priorização de medidas de adaptação que se utilizem de práticas que imitam e integram recursos e processos naturais no ambiente construído, ou seja, aquelas que incorporam a infraestrutura verde para a construção da resiliência, em oposição aos projetos tradicionais de "infraestrutura cinza".



Promoção da justiça social e ambiental: Priorização das medidas que promovem a redução das disparidades socioeconômicas e dos índices de pobreza, além do aumento na provisão de serviços essenciais às populações em maior situação de vulnerabilidade.



Eficácia: Priorização das medidas de adaptação que promovem maior resiliência e adaptação do município em menor tempo, ou seja, relaciona-se ao tempo de resposta para resultados concretos.

Fonte: Elaboração própria.

Após esta definição, as 30 medidas da lista curta foram submetidas à avaliação sob a lente destes 3 critérios. Esta etapa de consulta contou com 40 respostas e, assim como as consultas anteriores, foi divulgada pela Prefeitura de São Bernardo do Campo em seu portal da Internet e nos e-mails institucionais de seus servidores. Além disso, os participantes também puderam indicar diferentes pesos para os critérios, de forma que a nota final de cada medida fosse feita a partir de uma média ponderada. Os resultados apontaram o critério Solução baseada na Natureza (SbN) com o peso 3, promoção da justiça social e ambiental com peso 2 e eficácia com peso 1.

É importante destacar que todo o processo de priorização foi realizado de forma a auxiliar o poder público na tomada de decisão, não sendo por si só um processo decisório e inflexível. Desta forma, a partir das notas finais das medidas, foi feita a seleção das 15 medidas mais bem ranqueadas para integrarem a **lista prioritária de medidas**. Dadas as contribuições de representantes da Prefeitura e da equipe técnica da consultoria, optou-se por fazer pequenas alterações nas medidas que apresentavam escopo muito similar, agrupando-as. Com isto, o resultado final foi uma lista de 12 medidas prioritárias, que serão apresentadas no item 4.2.

Tais medidas prioritárias foram então detalhadas pela equipe de consultores. O primeiro passo foi a análise por meio da matriz FOFA (conhecida também como SWOT, sigla em inglês), a qual teve o objetivo de identificar as forças, oportunidades, fraquezas e ameaças de cada medida. Com isto, foi possível identificar influências internas e externas sobre as medidas, permitindo que o planejamento para implementação seja feito de forma a contornar barreiras, bem como potencializar as forças e oportunidades. Essa análise se deu a partir de reuniões com servidores públicos das Secretarias envolvidas diretamente nas medidas, da análise dos resultados dos formulários (incluindo os comentários deixados pelos respondentes) e da expertise da equipe técnica da consultoria, que possui ampla experiência no desenvolvimento de projetos relacionados a riscos em São Bernardo do Campo. Todas as matrizes FOFA encontram-se no Anexo I.

Ademais, as medidas prioritárias passaram por um processo de classificação por tipo (estrutural, serviços, SbN, institucional ou social), definição do objetivo e prazo de implementação, atribuição de responsabilidade às Secretarias, estabelecimento de indicadores de implementação, identificação de sinergia com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU (ODS), indicação de grandes bairros³ prioritários para

³ Os “grandes bairros” de São Bernardo do Campo são as divisões político-administrativas oficiais do município, que podem abranger bairros menores não diretamente especificados pelo Decreto Municipal nº 6441/1980.

implementação, atividades apoiadoras, custos e medidas relacionadas. O processo seguiu os passos descritos no Quadro 3.

Quadro 3. Abordagem metodológica do detalhamento das medidas de adaptação priorizadas.



Definição de indicadores a partir de reuniões com Secretarias, sendo escolhidos pela aderência à medida e em termos da facilidade de obtenção dos dados. Preferencialmente utilizando indicadores já existentes, permitindo assim análises históricas.



Recomendação de bairros para implementação de determina medida baseada nos resultados do Índice de Risco Climático, no Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS) e em informações sobre o macrozoneamento municipal, assentamentos precários, hidrografia, sistema viário e imagens de satélite, todas trabalhadas em ambiente SIG.



Identificação de Secretarias do município cujo escopo das ações e atribuições mais se relacionam com determinada medida, de maneira a envolvê-las na implementação.



Estimativa do custo com base na categorização das medidas (medidas estruturais, de serviços, Soluções baseadas na Natureza, institucionais ou sociais) e nas fases de planejamento e implementação, classificando o custo de cada uma delas em baixo, baixo-médio, médio, médio-alto e alto.



Avaliação dos benefícios em adaptação a partir da comparação com projetos similares aplicados em outras localidades. Classificação em baixo, baixo-médio, médio, médio-alto e alto.



Identificação de sinergias entre os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU e as medidas de adaptação propostas.

Fonte: Elaboração própria.

Por fim, houve a etapa de encerramento do Estudo de Avaliação de Riscos e Vulnerabilidade Climática com a elaboração de um **Workshop com Especialistas**, a fim de validar e complementar as informações acerca das medidas priorizadas. O Workshop aconteceu em 13 de maio de 2021 e contou com a presença de 55 especialistas. O resultado final da aplicação desta metodologia será apresentado no item a seguir.

4.2 DETALHAMENTO DAS MEDIDAS DE ADAPTAÇÃO

No Quadro 4 é apresentado o agrupamento das medidas finais segundo os riscos climáticos aos quais cada uma se associa. Importante notar que os temas ambientais, no qual a mudança do clima se insere, têm um caráter muito transversal. Isto é, refletido no fato das medidas não endereçarem, de maneira geral, um único risco climático, e sim vários. Algumas delas também se caracterizam pelo papel de mitigação dos gases de efeito estufa, gerando resultados que vão além da adaptação climática.

Quadro 4. Agrupamento de medidas de adaptação segundo os riscos climáticos associados.

Riscos Climáticos	Medidas de Adaptação relacionadas
Inundações	Medidas 2, 3, 4, 5, 7, 8, 10 e 12
Deslizamentos	Medidas 2, 6, 8, 10 e 12
Ondas de calor	Medidas 3, 5 e 6
Doenças transmitidas por vetores	Medidas 1 e 2
Transversal	Medidas 9 e 11

Fonte: Elaboração própria.

A seguir, serão apresentadas as fichas das medidas de adaptação, que contém de maneira resumida as informações obtidas no processo de detalhamento descrito anteriormente.

Medida 1: Fortalecer a gestão de recursos hídricos com foco no abastecimento e esgotamento sanitário

OBJETIVO: Reduzir focos de proliferação do *Aedes aegypti* (doenças transmitidas por vetores) e outras doenças de veiculação hídrica, bem como reduzir vazamentos e lançamentos irregulares de esgoto que podem favorecer a ocorrência de **inundações** e **deslizamentos**.

DESCRIÇÃO: Medida estrutural com foco em garantir que os serviços de abastecimento de água e de coleta e tratamento de esgotos sejam de qualidade e que atendam às áreas mais vulneráveis. Experiência em outra localidade: Programa Pró-Billings - Região do ABC e São Paulo.

PRINCIPAIS ATIVIDADES

PRAZO DE IMPLEMENTAÇÃO: Médio

- Analisar a possibilidade de implantar estruturas descentralizadas de coleta/tratamento de esgoto em locais mais vulneráveis e afastados da infraestrutura geral de saneamento (até 2024).
- Em parceria com a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP), expandir o sistema de abastecimento de água e coleta de esgoto dos bairros não atendidos por esses serviços (até 2030).
- Identificar outras fontes de financiamento municipal, estadual, federal e parcerias público-privadas para dar continuidade à qualificação do sistema de saneamento municipal (até 2030).

PRINCIPAIS INDICADORES

1. Porcentagem da população do município atendida por sistemas de esgotamento sanitário

2. Recurso financeiro investido em abastecimento e sistemas de esgotamento sanitário

ALCANCE (BAIRROS PRIORITÁRIOS)

Alves Dias
Jd. Sonia Maria e VI. Ferreira
Tatetos

Dos Casa
Jd. Cláudia e Jd. Ipê
Varginha

Dos Alvarenga
Jd. Laura e VI. Moraes
Santa Cruz

ANÁLISE DE OPORTUNIDADES: A medida visa o aumento da segurança hídrica a partir da modernização do sistema de abastecimento e esgotamento sanitário, com diminuição de perdas (vazamentos), ampliação e melhorias na rede de coleta de esgoto e abastecimento, garantindo a qualidade de corpos hídricos e redução da contaminação do lençol freático. Dessa maneira, traz benefícios diretos para a saúde pública e ambiental, proporcionando a redução dos casos de dengue, chikungunya e zika e outras doenças de veiculação hídrica e dos gastos com saúde, além de reduzir condicionantes antrópicos geradores de deslizamentos e inundações. Pode ser pautada na revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de SBC, tendo apoio do Programa Pró-Billings e do Fundo Municipal de Saneamento Ambiental e de Infraestrutura. Para além das ações estruturais, a medida favorece programas de educação ambiental voltados ao consumo consciente e sustentável dos recursos hídricos. Vale destacar que em 2019, a Prefeitura de São Bernardo renovou contrato de prestação de serviços com a SABESP, que prevê investimentos por parte da estatal de R\$ 1,746 bilhão no período de 40 anos. Serão destinados R\$ 600 milhões ao abastecimento de água e outros R\$ 867 milhões para coleta e tratamento de esgoto, além de R\$ 278 milhões em bens de uso geral e renovação de ativos.

SECRETARIAS ENVOLVIDAS

Obras e Planejamento Estratégico; Saúde, Habitação e Serviços Urbanos

CUSTO: Planejamento: Alto; Implementação: Alto

BENEFÍCIO (ADAPTAÇÃO): Alto



MEDIDAS RELACIONADAS: 4; 10.

Medida 2: Qualificar o Sistema de Coleta de Resíduos Sólidos

OBJETIVO: Auxiliar na redução do descarte de resíduos em locais inadequados com potencial de enfrentar distintos riscos climáticos (**doenças transmitidas por vetores**, **inundações** e **deslizamentos**.)

DESCRIÇÃO: Medida estrutural relacionada aos serviços de monitoramento, coleta e destinação de resíduos de forma apropriada.

Experiência em outra localidade: Pátios de compostagem - São Paulo - SP.

PRINCIPAIS ATIVIDADES

PRAZO DE IMPLEMENTAÇÃO: Médio

- Desenvolver um banco de dados centralizado de empresas responsáveis por bota-foras, incluindo concessionárias de serviço público, com dados específicos por atividade desenvolvida, visando a produção de estatísticas sobre essa atividade (até 2022).
- Realizar diagnóstico buscando áreas com maior déficit de coleta e com os pontos recorrentes de descarte inadequado para priorização de atendimento (até 2024).
- Articular secretarias de Serviços Urbanos, Meio Ambiente, Comunicação, Educação e Saúde para promoção de campanhas de conscientização e projetos de educação ambiental que tenham o papel de informar e formar pessoas para atuar com agentes ambientais (até 2024).
- Buscar alternativas de destinação de resíduos sólidos (ex. Ecopontos, Pontos de Entrega Voluntária, Pátios de Compostagem e Cooperativas de Reciclagem).
- Instalar infraestruturas e ampliação do sistema de coleta e monitoramento em pontos recorrentes de descarte inadequado (até 2030).

PRINCIPAIS INDICADORES

1. Recursos financeiros e humanos investidos
2. Relação entre número de municípios e no sistema de coleta e tratamento de resíduos pontos de descarte voluntário de resíduos sólidos

ALCANCE (BAIRROS PRIORITÁRIOS)

Alves Dias Jd. Sonia Maria e VI. Ferreira	Dos Alvarenga Jd. Laura e VI. Moraes	Montanhão Montanhão e VI. São Pedro
Tatetos	Varginha	Santa Cruz (e bairros pós-balsa)

ANÁLISE DE OPORTUNIDADES: Essa é uma medida ampla, que visa qualificar e aumentar a eficiência do sistema de coleta e disposição final de resíduos para diminuir a sobrecarga e acúmulo de água em encostas, bem como outros problemas relacionados ao entupimento de sistemas de drenagem e proliferação de vetores de doenças.

A experiência do corpo técnico municipal facilita sua aplicação, desde o apoio a programas de educação ambiental até a adequação do Plano de Resíduos de SBC que está em processo de revisão. Outro destaque é a operação de crédito PROSABS (Programa de Recuperação e Ordenamento Socioambiental de Bairros de São Bernardo do Campo), que pode dar suporte à aplicação da medida. Essa atividade pode gerar uma gestão compartilhada do problema e articular diferentes secretarias. Ainda pode fomentar e ampliar programas de reciclagem de resíduos e geração de renda com a presença de cooperativas de reciclagem.

SECRETARIAS ENVOLVIDAS

Serviços Urbanos; Meio Ambiente e Proteção Animal; Comunicação; Habitação; Transportes e Vias Públicas; Educação; Saúde.

CUSTO: Planejamento: Baixo; Implementação: Médio-Alto

BENEFÍCIO (ADAPTAÇÃO): Médio



MEDIDA RELACIONADA: 11.

Medida 3: Promover medidas de ampliação, conservação, preservação e manutenção de áreas verdes

OBJETIVO: Promover a redução dos riscos de **inundações** e **ondas de calor** por meio da valorização de áreas verdes, fundamentais para a qualidade e diversidade dos recursos naturais e equilíbrio ecológico.

DESCRIÇÃO: Medida de soluções baseadas na natureza que visa ampliar iniciativas voltadas à implantação e qualificação de áreas verdes nas três macrozonas do município (MUC, MPRM, MPA), com tipologias de áreas verdes específicas para cada território.
Experiência em outra localidade: CONDEMA - São Carlos-SP.

PRINCIPAIS ATIVIDADES

PRAZO DE IMPLEMENTAÇÃO: Médio

- Criar, a partir das experiências da SMA e do CMMA, um grupo de trabalho com diferentes atores da sociedade, poder público e setor privado que possam sugerir ações para cumprimento dessa medida (até 2024).
- Utilizando como referência o Plano Municipal da Mata Atlântica - PMMA, mapear as glebas urbanas e periurbanas com potencialidade de se tornarem áreas verdes, sobretudo, na MUC e MPRM. Mapear áreas com vocação à restauração florestal e/ou a criação de UCs, sobretudo, na MPA (até 2024).
- Em consonância com o PMMA, propor um plano de requalificação de sub-bacias hidrográficas em SBC seguindo parâmetros que auxiliem a adaptação climática, priorizando a recuperação de áreas verdes já existentes, para posterior ampliação e implantação de projetos de corredores verdes ao longo de ciclovias, rodovias e rios urbanos, de restauração florestal e de novas UCs (até 2024).
- Implantar, monitorar e realizar a manutenção das ações advindas do plano (até 2030).

PRINCIPAIS INDICADORES

- | | |
|---|---|
| 1. Porcentagem de cobertura verde do município em área urbana | 2. Número de hectares protegidos ou restaurados |
|---|---|

ALCANCE (BAIRROS PRIORITÁRIOS)

Dos Casa Pq. das Flores e Sítio Bom Jesus	Alves Dias Jd. Nazareth e Pq. Hawaii	Rudge Ramos Jd. Orlandina e VI. Império
Jordanópolis	Independência	Taquacetuba
Tatetos	Santa Cruz	Varginha

ANÁLISE DE OPORTUNIDADES

Essa medida enfrenta os riscos de inundação e ondas de calor, por aumentar a permeabilidade do solo, reduzir a sobrecarga hídrica nos sistemas de drenagem, contribuir no equilíbrio do microclima e diminuir os índices de poluição atmosférica.

A Prefeitura acumula experiências exitosas de ampliação e requalificação de áreas verdes. Somada a essa característica, a medida leva ao aumento da cobertura arbórea em regiões da cidade que possuem um menor índice de áreas verdes, além de fomentar o ecoturismo e o aumento da biodiversidade.

Respaldo das Leis Municipais nº 6.163/11, 6.415/15 e 6.812/19 da Lei Federal nº 9.985/00.

SECRETARIAS ENVOLVIDAS

Meio Ambiente e Proteção Animal; Serviços Urbanos; Habitação; Obras e Planejamento Estratégico.

CUSTO: Planejamento: Baixo; Implementação: Médio

BENEFÍCIO (ADAPTAÇÃO): Médio-Alto



MEDIDAS RELACIONADAS: 6; 7; 10.

Medida 4: Revitalizar/Renaturalizar rios e canais

OBJETIVO: Promover a recuperação ambiental dos rios urbanos para garantir o papel das áreas de várzea no controle de ondas de cheias e redução do impacto das **inundações**.

DESCRIÇÃO: Medida de soluções baseadas na natureza que visa revitalizar/renaturalizar rios e canais por meio de intervenções físicas e estruturais, priorizando a despoluição, recuperação e o destamponamento de corpos hídricos.

Experiência em outra localidade: Despoluição do Rio Jundiaí - Jundiaí-SP.

PRINCIPAIS ATIVIDADES

PRAZO DE IMPLEMENTAÇÃO: Longo

- Constituir um GT intersecretarial com atores da sociedade civil, setor privado e academia (até 2022).
- Mapear os rios que podem passar por esses processos, iniciando pelos afluentes dos principais rios da cidade (Ribeirão dos Couros e Meninos). Adotar critérios específicos para a região da Billings (ex. locais mais adensados como na região do Alvarenga) (até 2024).
- Levantar os tipos de obras que possam ser executadas (viabilidade técnica-financeira-ambiental e participação popular) e iniciativas locais que possam ser replicadas (ex. Jd. Senhor do Bonfim) (até 2024).
- Realizar implantação, monitoramento e manutenção das obras (até 2050).

PRINCIPAIS INDICADORES

1. Metros lineares de rio revitalizado/renaturalizado

2. Número de hectares de parques lineares implantados

ALCANCE (BAIRROS PRIORITÁRIOS)

Rudge Ramos Jd. Orlandina e VI. Império	Alves Dias Jd. Esmeralda Continental	e	Independência Jd. VI. Galiléia e Jd. Santo Ignácio
Jordanópolis	Varginha		Dos Alvarenga
Taquacetuba	Santa Cruz (e bairros pós-balsa)		

ANÁLISE DE OPORTUNIDADES

Essa é uma medida baseada na revitalização de corpos hídricos, na recuperação dos serviços ecossistêmicos das áreas de várzea e taludes marginais frente às inundações, retardando o processo de assoreamento dos canais.

Tem alto benefício socioambiental com a valorização e ressignificação dos recursos hídricos e de usos urbanos, pois favorece a criação de parques lineares como atrativos ao ecoturismo, o plantio e recuperação da flora e fauna nativa, além do aumento do conforto ambiental e redução da ameaça de ondas de calor. Atende à Lei municipal nº 6.812/2019 e pode traçar novos objetivos para o Programa DRENAR.

SECRETARIAS ENVOLVIDAS

Obras e Planejamento Estratégico; Meio Ambiente e Proteção Animal; Serviços Urbanos; Transportes e Vias Públicas; Habitação.

CUSTO: Planejamento: Médio; Implementação: Médio

BENEFÍCIO (ADAPTAÇÃO): Alto



MEDIDAS RELACIONADAS: 1; 3; 7; 10.

Medida 5: Fomentar iniciativas de agricultura urbana orgânica

OBJETIVO: Promover a redução dos riscos de **ondas de calor** e de **inundações**, além de aumentar a segurança alimentar, bem como incrementar a renda do agricultor urbano e periurbano.

DESCRIÇÃO: Medida de cunho social que estimula a agricultura urbana orgânica em terrenos vazios urbanos e periurbanos para melhoria da qualidade de vida humana, geração de renda, combate à fome e aumento da resiliência da cidade.

Experiência em outra localidade: Agricultura Urbana - Belo Horizonte-MG.

PRINCIPAIS ATIVIDADES

PRAZO DE IMPLEMENTAÇÃO: Curto

- Buscar auxílio de instituições públicas e privadas que possam apoiar a medida (até 2023).
- Realizar o mapeamento de áreas aptas e iniciativas em andamento (até 2023).
- Avaliar a implantação de mecanismo de incentivo fiscal aos responsáveis pelas hortas (até 2023)
- Realizar consultas e apoio às comunidades (sensibilização, organização e apoio técnico) (até 2024).
- Articular secretarias para apoiar e regulamentar a atividade como medida transversal de Adaptação, Saúde, Educação, Agricultura, Saneamento Ambiental (até 2024).
- Apoiar a implantação de hortas urbanas e a comercialização de alimentos por meio da aquisição pública e articulação com o setor privado (até 2024).

PRINCIPAIS INDICADORES

1. Número de hectares de hortas implantadas
2. Quantidade de alimento produzida pelas hortas no território municipal

ALCANCE (BAIRROS PRIORITÁRIOS)

Baeta Neves	Alves Dias	Independência
Pai Herói e Vl. Progresso	Pq. Hawaii e Vl. Ferreira	VI. Rosa e Jd. Santo Ignácio
Jordanópolis	Rudge Ramos	Varginha
Dos Alvarenga	Capivari	Santa Cruz (e bairros pós-balsa)

ANÁLISE DE OPORTUNIDADES

Essa medida propicia a diminuição da temperatura local e o aumento da permeabilidade do solo, contribuindo para a minimização de inundações.

Áreas urbanas vazias e não protegidas com usos agrícolas contribuem para a segurança alimentar urbana e periurbana e fortalecem iniciativas que já ocorrem no município, como nos linhões, na Rua dos Oleodutos e na APRM Billings. Portanto, há uma oportunidade para fomentar financeiramente a expansão e melhoria de qualidade dessas hortas existentes, a partir por exemplo da redução de impostos como IPTU ou outros mecanismos de incentivo. Essa atividade pode gerar renda de maneira direta e indireta e suprir parte da elevada demanda de consumo de alimentos em SBC. Está alinhada à Política Estadual de Agroecologia e Produção Orgânica (Lei Estadual nº 16.684/18).

SECRETARIAS ENVOLVIDAS

Meio Ambiente e Proteção Animal; Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia, Trabalho e Turismo; Serviços Urbanos, Transportes e Vias Públicas; Habitação; Assistência Social.

CUSTO: Planejamento: Baixo; Implementação: Médio-Baixo

BENEFÍCIO (ADAPTAÇÃO): Baixo



MEDIDAS RELACIONADAS: 3; 6; 7.

Medida 6: Fomentar a implementação de sistemas agroflorestais (SAFs) nas áreas adjacentes à Represa Billings

OBJETIVO: Promover o enfrentamento aos riscos de **ondas de calor**, **inundações** e **deslizamentos**, a partir da implantação de SAFs, que unem a agricultura à floresta, como soluções ambientalmente adequadas à proteção ambiental, garantia de serviços ecossistêmicos e produção agrícola.

DESCRIÇÃO: Medida de cunho social e de soluções baseadas na natureza que visa a preservação ambiental ao mesmo tempo em que promove o desenvolvimento econômico e a segurança alimentar, por meio da produção e comercialização dos produtos agroflorestais.

Experiência em outra localidade: Sistemas agroflorestais SMA - Ribeirão Preto-SP.

PRINCIPAIS ATIVIDADES

PRAZO DE IMPLEMENTAÇÃO: Médio

- Buscar auxílio de instituições públicas e privadas que possam apoiar a medida (até 2024).
- Realizar o mapeamento das áreas aptas à agrofloresta e de grupos sociais interessados (até 2024).
- Consultar e apoiar as comunidades (técnica e financeiramente) na construção de uma cultura produtiva por meio de SAFs (até 2024).
- Avaliar técnica e financeiramente o reflorestamento por meio do plantio de sementes, mobilizando a rede de coletores locais (até 2024).
- Estimular os viveiros de mudas a produzirem espécies adequadas ao plantio em SAFs (até 2024).
- Implantar Sistemas Agroflorestais (até 2030).
- Monitorar a evolução e a produtividade dos SAFs (até 2030).

PRINCIPAIS INDICADORES

1. Número de hectares de SAFs implantados
2. Quantidade de alimentos produzidos pelos SAFs no território municipal

ALCANCE (BAIRROS PRIORITÁRIOS)

Dos Alvarenga (Jd. Serro Azul e Vi. Moraes)	Capivari	Tatetos
Curucutu	Santa Cruz e Taquacetuba	Varginha

ANÁLISE DE OPORTUNIDADES

Essa é uma medida apropriada para a APRM da Billings devido à vocação de produção agroflorestal, podendo ser implantada em espaços protegidos (APP e Reserva Legal). Contribui na recuperação de nascentes, produção de água e aumento da permeabilidade, favorece a diminuição das ilhas de calor e pode ser aplicada em áreas adjacentes a riscos de deslizamento dando um uso e evitando novas ocupações.

Cumprir o papel de manutenção e aumento da biodiversidade, inclusive a microbiológica dos solos. É tendência mundial com a possibilidade de inovação na gestão pública de áreas protegidas e está alinhada à Política Estadual de Agroecologia e Produção Orgânica (Lei nº 16.684/18).

SECRETARIAS ENVOLVIDAS

Meio Ambiente e Proteção Animal; Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia, Trabalho e Turismo; Habitação; Assistência Social.

CUSTO: Planejamento: Médio-Alto; Implementação: Médio **BENEFÍCIO (ADAPTAÇÃO):** Médio-Baixo



MEDIDAS RELACIONADAS: 3; 5; 7.

Medida 7: Aumentar a permeabilidade do solo e melhorar as condições de drenagem em áreas vulneráveis a inundações

OBJETIVO: Aumentar a permeabilidade do solo e infiltração da água das bacias hidrográficas vulneráveis a **inundações** para amortecimento das cheias.

DESCRIÇÃO: Medida estrutural com foco na drenagem das áreas atingidas pelo transbordamento de rios e melhoria das condições de uso e ocupação do solo em bacias críticas, com especial atenção às várzeas.

Experiência em outra localidade: Praça Cidadania - Santo André-SP.

PRINCIPAIS ATIVIDADES

PRAZO DE IMPLEMENTAÇÃO: Médio

- Constituir um grupo de trabalho intersecretarial e com atores da sociedade civil, setor privado e academia (até 2024).
- Propor um plano de requalificação de sub-bacias hidrográficas em SBC, alinhado às diretrizes do Comitê Estadual de Bacias do Estado de São Paulo, seguindo parâmetros que auxiliem a adaptação climática, com o aumento da permeabilidade do solo em bacias hidrográficas críticas, melhoria da drenagem de áreas sujeitas a inundações e readequação dos usos das áreas urbanas (até 2024).
- Captar recursos para elaboração, execução, implantação e desenvolvimento de uma estratégia de monitoramento e manutenção das ações advindas do plano (até 2024).
- Implantação e monitoramento das ações do plano orientadas à esta medida (até 2030).

PRINCIPAIS INDICADORES

1. Porcentagem de permeabilidade por sub-bacia hidrográfica (razão entre áreas vegetadas e impermeáveis ou ocupadas)

2. Número, intensidade e frequência de inundações por sub-bacia hidrográfica

ALCANCE (BAIRROS PRIORITÁRIOS)

Rudge Ramos
Jd. Orlandina e VI. Império
Jordanópolis

Alves Dias
Jd. Esmeralda e VI. Ferreira
Cooperativa

Independência
VI. Galiléia e VI. Rosa

ANÁLISE DE OPORTUNIDADES

Essa é uma medida que proporciona a redução do impacto, intensidade e frequência das inundações por meio do aumento de permeabilidade das bacias hidrográficas e melhoria do uso e ocupação das áreas de várzeas atingidas por inundações. Para isso, é desejável o controle de ocupação e alteração do uso do solo de áreas sujeitas à inundação para usos compatíveis com o convívio com inundação. Sua implementação atende ao art. 5º da Lei Municipal nº 62.22/12 que dispõe sobre parcelamento, uso e ocupação de solo em terrenos alagadiços e sujeitos a inundação. Podendo estimular novos objetivos e abordagens ao Plano Municipal de Drenagem Urbana e projeto DRENAR.

SECRETARIAS ENVOLVIDAS

Obras e Planejamento Estratégico; Meio Ambiente e Proteção Animal; Serviços Urbanos; Transportes e Vias Públicas; Habitação.

CUSTO: Planejamento: Médio-Alto; Implementação: Médio-Alto.

BENEFÍCIO (ADAPTAÇÃO): Alto



MEDIDAS RELACIONADAS: 3; 4; 8; 10.

Medida 8: Incentivar a captura das águas pluviais em toda a cidade

OBJETIVO: Utilizar de cisternas e tanques de retenção e/ou detenção para diminuir a demanda de água para abastecimento e aumentar o tempo de concentração das bacias hidrográficas, com potencial de diminuir **inundações**.

DESCRIÇÃO: Medida estrutural e de tecnologia social para pequenas escalas baseada no conceito de cidade-esponja, consiste no armazenamento e aproveitamento de água de chuva.

Experiência em outra localidade: Captação de água da chuva em conjuntos habitacionais - São Sebastião-SP.

PRINCIPAIS ATIVIDADES

PRAZO DE IMPLEMENTAÇÃO: Médio

- Pesquisar e elaborar um catálogo de medidas para os pontos mais críticos de inundação e alagamento, que dialoguem com a realidade social, econômica e ambiental dos bairros de interesse (até 2024).
- Realizar análise de viabilidade técnica-financeira-ambiental das medidas do catálogo (até 2024).
- Selecionar as medidas que podem ser executadas pelo poder público, setor privado e pela população (até 2024).
- Avaliar a criação de programa de incentivo fiscal para a instalação de tanques de retenção e/ou detenção para os proprietários dos imóveis (até 2024).
- Avaliar a possibilidade de tornar a instalação desses sistemas requisito para licenciamento a no caso de grandes estabelecimentos comerciais (até 2024)
- Implantar as medidas selecionadas em âmbito público e fomentar as que são dirigidas ao setor privado e a população (até 2030).

PRINCIPAIS INDICADORES

1. Volume de água da chuva retido nas cisternas e tanques implantados

2. Número de hectares de áreas verdes criadas pela implantação de espaços multiusos

ALCANCE

São Bernardo do Campo

ANÁLISE DE OPORTUNIDADES

Essa medida estrutural pode ser aplicada em diferentes escalas (ex. casa, praça, parque) e espaços (público ou privados) com efeito direto na diminuição da carga de água e sedimentos que chegam aos sistemas de drenagem.

Do ponto de vista não estrutural, possibilita a ressignificação e requalificação de espaços públicos, como criação de áreas verdes e de lazer para grandes sistemas de captação (espaços multiusos). Podendo servir como instrumento de educação ambiental quando ocorrer associação entre implantação das tecnologias e atividades escolares ou formação técnica.

Oportuniza que o município elabore legislação específica (ex. Lei nº 12.526/07 de São Paulo - “lei das piscininhas”), fortaleça as diretrizes do Plano Municipal de Drenagem Urbana do Município e apoie o Programa DRENAR.

SECRETARIAS

ENVOLVIDAS

Serviços Urbanos; Obras e Planejamento Estratégico; Meio Ambiente e Proteção Animal; Transportes e Vias Públicas; Educação; Habitação.

CUSTO: Planejamento: Médio; Implementação: Médio-Alto

BENEFÍCIO (ADAPTAÇÃO): Alto

MEDIDAS RELACIONADAS: 1; 7; 10.

Medida 9: Incluir a lente climática na revisão do Plano Diretor

OBJETIVO: Criar um arcabouço legal e fomentar as estratégias de adaptação da cidade às mudanças climáticas a partir da compatibilização entre diretrizes do **Plano de Adaptação** e Plano Diretor.

DESCRIÇÃO: Medida institucional vinculada ao Plano Diretor (revisão prevista para 2021), instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana e parte integrante do planejamento municipal, reunindo estratégias, diretrizes e regras que orientam a política de urbanização da cidade. Experiência em outra localidade: Plano Diretor - Curitiba-PR.

PRINCIPAIS ATIVIDADES

- Traçar estratégia para que haja mobilização social sobre a importância das medidas do Plano de Adaptação para o futuro da cidade e que essa pauta seja integrada à revisão do Plano Diretor (até 2022).

- Organizar um GT intersecretarial apoiado pelo Conselho Municipal de Meio Ambiente (CMMA) e pelo Conselho Municipal de Desenvolvimento Urbano (CMDU), contando com a participação da sociedade civil para ajudar na organização dessa estratégia (até 2022).

- Acompanhar essa vinculação no sentido de garantir recursos para execução das medidas do Plano de Adaptação (ex. Fundo de Adaptação às Mudanças Climáticas) (até 2024).

PRAZO DE IMPLEMENTAÇÃO: Curto

PRINCIPAIS INDICADORES

1. Sucesso da inclusão da lente climática na revisão do Plano Diretor

2. Número de ações inseridas no Plano Diretor

ALCANCE

São Bernardo do Campo

ANÁLISE DE OPORTUNIDADES

Essa é uma medida de fortalecimento do caráter institucional, sobretudo de caráter legislativo, para ampliar, disseminar e atrelar as medidas do Plano Adaptação com objetivos e diretrizes do Plano Diretor, podendo ser aplicada no curto prazo, já que a revisão do Plano Diretor está prevista para 2021. Proporciona que a temática das mudanças climáticas seja discutida e monitorada a cada revisão do Plano Diretor.

Além de favorecer a integração do Plano de Adaptação com outras políticas setoriais da Prefeitura, atender a Lei Municipal nº 6.812/2019 e o Plano de Ação de Enfrentamento às Mudanças Climáticas do Grande ABC.

SECRETARIAS ENVOLVIDAS

Governo; Intersecretarial.

CUSTO: Planejamento: Médio-Alto; Implementação:

BENEFÍCIO (ADAPTAÇÃO): Médio-Alto



MEDIDAS RELACIONADAS: Todas.

Medida 10: Promover a gestão das águas superficiais/pluviais com base nos conceitos de Drenagem Urbana Sustentável e Soluções baseadas na Natureza (SbN)

OBJETIVO: Aumentar a permeabilidade do solo, promover processos naturais de recarga dos aquíferos, amenizar a temperatura e reduzir os riscos de **inundações** e **deslizamentos**.

DESCRIÇÃO: Medida de soluções baseadas na natureza que visa a implantação de infraestruturas sustentáveis e baseadas na natureza para manejo de águas pluviais.

Experiência em outra localidade: Parque Alagável - Minghu-Liupanshui, China.

PRINCIPAIS ATIVIDADES

- Constituir um grupo de trabalho intersecretarial e com atores da sociedade civil, setor privado e academia (até 2024).
- Propor um plano de requalificação de sub-bacias hidrográficas em SBC alinhado às diretrizes do Comitê Estadual de Bacias do Estado de São Paulo e seguindo parâmetros que auxiliem a adaptação climática (até 2024).
- Captar recursos para elaboração e execução do plano (até 2030).
- Propor projetos orientados pelos conceitos de Drenagem Urbana Sustentável e Soluções Baseadas na Natureza (até 2030).
- Implantar as soluções com envolvimento comunitário para posterior compartilhamento da manutenção e monitoramentos dos sistemas (até 2050).

PRAZO DE IMPLEMENTAÇÃO: Longo

PRINCIPAIS INDICADORES

1. Número de infraestruturas implantadas;
2. Número de população atendida diretamente pelas infraestruturas;
3. Área urbana vulnerável a alagamentos

ALCANCE (BAIRROS PRIORITÁRIOS)

Rudge Ramos Jd. Orlandina e Vl. Império	Alves Dias Jd. Esmeralda e Vl. Ferreira	Montanhão Vl. São Pedro e Areião
Jordanópolis	Cooperativa	Dos Alvarenga
Varginha	Capivari	Santa Cruz (e bairros pós-balsa)

ANÁLISE DE OPORTUNIDADES

As medidas de SbN para drenagem aumentam a segurança da população residente em locais com risco de deslizamento e inundação ao mesmo tempo que fortalecem os serviços ecossistêmicos.

Tendência internacional, proporcionam qualificação urbanística dos projetos ao valorizarem a água como elemento de paisagismo e a melhoria da qualidade de vida ao compatibilizar as infraestruturas com usos comerciais, produtivos e de lazer. Possibilitam a corresponsabilização entre Prefeitura e população pelo gerenciamento e manutenção das infraestruturas verdes e azuis durante a substituição gradual de parte das infraestruturas cinzas.

SECRETARIAS ENVOLVIDAS

Obras e Planejamento Estratégico; Serviços Urbanos; Meio Ambiente e Proteção Animal; Transportes e Vias Públicas; Educação; Habitação.

CUSTO: Planejamento: Alto; Implementação: Médio-Alto

BENEFÍCIO (ADAPTAÇÃO): Médio-Alto

Medida 11: Aumentar a provisão habitacional para famílias de baixa renda

OBJETIVO: Evitar novas ocupações em locais de preservação e/ou a formação de áreas de risco por meio do aumento da provisão de habitação de interesse social na cidade.

DESCRIÇÃO: Medida estrutural que visa aumentar a oferta habitacional para os mais vulneráveis e com baixa capacidade adaptativa aos efeitos da mudança do clima. Segundo dados do Consórcio Intermunicipal Grande ABC a soma do déficit habitacional qualitativo e quantitativo de SBC passa de 240 mil domicílios.

Experiência em outra localidade: Urbanização de Favelas - São Paulo-Brasil e Medellín-Colômbia.

PRINCIPAIS ATIVIDADES

PRAZO DE IMPLEMENTAÇÃO: Médio

- Revisar o Plano Local de Habitação de Interesse Social (PLHIS) que foi elaborado a partir do levantamento dos assentamentos precários em 2010 (até 2024).
- Realizar a hierarquização de novos projetos de provisão habitacional considerando os cenários e bairros apontados no Plano de Adaptação (até 2024).
- Captar recursos por meio de fundos municipais, estaduais, federais e internacionais (até 2024).
- Implantar e acompanhar os projetos pós ocupação e aumentar a fiscalização de novas ocupações irregulares (até 2030).

PRINCIPAIS INDICADORES

1. Número de famílias de baixa renda atendidas pela provisão habitacional

2. Quantidade de recurso financeiro investido na provisão da habitação de interesse social

ALCANCE (BAIRROS PRIORITÁRIOS)

Montanhão
VI. São Pedro e Montanhão
Santa Cruz

Dos Alvarenga
VI. Moraes e Jd. Serro Azul
Capivari

Batistini
Pq. Imigrantes e Jd. Represa

ANÁLISE DE OPORTUNIDADES: Essa é uma medida que atende a todos os riscos climáticos apontados no Plano de Adaptação, de alto benefício socioeconômico, ambiental e de participação popular, que busca atender, principalmente, a população socialmente vulnerável e que vive em áreas de risco.

A Prefeitura tem experiências exitosas e conta com zoneamento específico para a construção de HIS (com foco nas ZEIS 1 e 2), o que pode ser ampliado na revisão do PLHIS e do Plano Diretor.

Possibilita focar em projetos para famílias com renda de até 5 salários mínimos (Lei Municipal nº 6.953/20) e conta com fundos distintos e programas para fomentá-la (PAC-1, PAC-2, FGTS, MCMV/CVA, e Casa Paulista).

Ainda pode proporcionar a melhor utilização da infraestrutura urbana já instalada por meio da provisão habitacional nas áreas centrais e de uso misto.

SECRETARIAS ENVOLVIDAS

Habitação; Obras e Planejamento Estratégico; Assistência Social.

CUSTO: Planejamento: Alto; Implementação: Alto

BENEFÍCIO (ADAPTAÇÃO): Médio-Baixo



MEDIDA RELACIONADA: 9.

Medida 12: Fortalecer a atuação do Sistema Municipal de Defesa Civil para redução de risco e desastres

OBJETIVO: Ampliar o monitoramento, a capilaridade e as ações preventivas do Sistema Municipal de Defesa Civil (SMDC) frente aos riscos de **deslizamentos**, **inundações** e alagamentos.

DESCRIÇÃO: Medida institucional voltada ao fortalecimento do SMDC, que é o conjunto de ações preventivas, de socorro, assistenciais e reconstrutivas, destinadas a evitar ou minimizar acidentes e desastres socioambientais e tecnológicos, preservar o bem-estar da população e restabelecer a normalidade social.

Experiência em outra localidade: Organização da Defesa Civil - Recife-PE

PRINCIPAIS ATIVIDADES

PRAZO DE IMPLEMENTAÇÃO: Curto

- Levantar as principais limitações e potencialidades do SMDC junto aos seus técnicos (até 2024).
- Ampliar o quadro técnico com a contratação de profissionais (ex. Eng. Civil, Eng. Ambiental, Arquiteto, Geólogo) (até 2024).
- Traçar estratégias para o compartilhamento de conhecimento, capacitação e fortalecimento de parcerias intersecretariais apoiadas em medidas legais, visando uma ação integrada (até 2024).
- Desenvolver plataforma com descrição e atualização das atividades de monitoramento do município aberta a todos os agentes municipais (até 2024).
- Elaborar/atualizar o Plano Municipal de Contingência considerando a análise de riscos e vulnerabilidade climática e o Plano Municipal de Redução de Riscos (até 2024).
- Organizar um plano de ação para os bairros prioritários indicados no Plano de Adaptação (até 2024).

PRINCIPAIS INDICADORES

1. Número de novos profissionais
2. Número de ações realizadas nos bairros prioritários
3. Número de desastres com perdas humanas e/ou danos ao patrimônio

ALCANCE (BAIRROS PRIORITÁRIOS)

Montanhão	Dos Alvarenga	Batistini
VI. Sabesp e Areião	Jd. Laura e Jd. Serro Azul	Pq. Imigrantes e Jd. Represa
Rudge Ramos	Jordanópolis	Dos Finco

ANÁLISE DE OPORTUNIDADES

Essa é uma medida que busca fortalecer as ações de monitoramento e prevenção do SMDC, de grande benefício social, que atende a população mais vulnerável que se encontra em áreas de risco, com o devido encaminhamento aos órgãos municipais competentes, além de minimizar prejuízos relacionados a danos infraestruturais causados por desastres. Pode-se potencializar programas já existentes como a Operação Pé D'Água e o Plano Municipal de Redução de Riscos, retomar programas como os Núcleos Comunitários de Proteção e Defesa Civil (NUPDECS) e capacitar os Agentes do SMDC, por exemplo, por meio de ações de intercâmbio com outros municípios.

Aumentar a intersecretorialidade e transversalidade das ações do SMDC, favorecendo o atendimento e encaminhamento ágil às demandas da população e das demais secretarias e órgãos públicos.

SECRETARIAS ENVOLVIDAS

Serviços Urbanos; Habitação; Assistência Social; Obras e Planejamento Estratégico; Meio Ambiente e Proteção Animal; Transportes e Vias Públicas.

CUSTO: Planejamento: Médio; Implementação: Médio

BENEFÍCIO (ADAPTAÇÃO): Alto



5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presença de diversos corpos hídricos, uma represa, áreas de conservação e rodovias com fluxo intenso faz com que o território de São Bernardo do Campo tenha características únicas e de grande relevância regional. A Análise de Risco Climático desenvolvida permite entender como os eventos extremos causados pela mudança do clima podem afetar o município, evidenciando os problemas que já são inerentes à complexa dinâmica urbana da cidade e gerando insumos para a elaboração de políticas públicas direcionadas à resiliência climática.

No geral, observa-se que há um agravamento significativo do risco de ondas de calor, atualmente não representativo no território. Por ser um risco para o qual a cidade ainda não possui mecanismos de monitoramento e resposta, ele deve ser priorizado na sua estratégia de ação, uma vez que pode impactar negativamente as populações mais sensíveis, como idosos, a produtividade econômica e a disponibilidade de água. Outro ponto importante é a tendência de redução da precipitação projetada, que confere um risco de indisponibilidade de água em períodos de temperatura intensa. A espacialização dos resultados permite visualizar as peculiaridades de cada bairro, identificando pontos de atenção como o bairro Santa Cruz, que possui uma pequena área e apresenta altos índices de vulnerabilidade climática. Assim é possível selecionar territórios prioritários para as ações planejadas.

Embora tenha sido baseada em extensa revisão bibliográfica e elaborada de forma transparente, as análises de risco apresentadas neste relatório possuem limitações que estão ligadas, principalmente, à disponibilidade e escala de dados, limite geográfico da área de estudo e incertezas inerentes ao processo de modelagem e projeções climáticas. Além disso, os indicadores demográficos e sociais, que influenciam os elementos de exposição e vulnerabilidade, foram considerados estáticos, dada a complexidade para projetar suas tendências no território.

Outro ponto que poderia ser explorado em análises futuras é a definição dos ativos nas zonas industriais como fator de exposição, o que permitiria avaliar o impacto dos riscos climáticos na economia e na geração de empregos no território. As zonas comerciais são também importantes no contexto do município, e a ocorrência de eventos extremos, como inundações, podem causar impactos negativos em cadeias de produção e empreendedores, resultando em grandes prejuízos socioeconômicos. Portanto, recomenda-se o tratamento e disponibilidade de informações geoespaciais dessas zonas para a realização de estudos mais focados em tais impactos no futuro.

As medidas de adaptação foram construídas de forma participativa e propostas no sentido de diminuir ao máximo as perdas materiais e imateriais do município frente aos eventos extremos previstos e, ao mesmo tempo, melhorar a qualidade de vida da população e do meio ambiente natural. Neste sentido, é importante ressaltar a importância do envolvimento de todos na implementação das medidas propostas – sociedade civil, setor privado, setor público, academia – também no monitoramento e aprimoramento das mesmas à medida em que novos desafios se coloquem.

Recomenda-se que a Prefeitura de São Bernardo do Campo, a partir das informações apresentadas tanto no Índice de Risco Climático, quanto na Estratégia de Adaptação, prossiga com o detalhamento, planejamento e implementação das medidas aqui elencadas. É importante também considerar o potencial de integração das medidas e de seus objetivos em planos, programas, projetos e políticas existentes ou a serem elaboradas. Cabe destacar que está prevista para 2021 a revisão do Plano Diretor de São Bernardo do Campo, principal instrumento de planejamento urbano da cidade, criando uma grande oportunidade para a inclusão da lente climática neste processo e a criação de um arcabouço legal para fomentar as estratégias de adaptação da Medida 9. Por fim, o estabelecimento de uma estrutura de governança municipal, capaz de acompanhar o andamento das medidas, monitorar os indicadores e reportar os resultados, se torna essencial, considerando o caráter multisetorial das ações de adaptação.

6 REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA BRASIL. **São Bernardo do Campo decreta calamidade pública devido a inundação**. 2019. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2019-03/sao-bernardo-do-campo-decreta-calamidade-publica-devido-inundacao>. Acesso em: 1 mar. 2021.
- CHOU, S. C. *et al.* Assessment of Climate Change over South America under RCP 4.5 and 8.5 Downscaling Scenarios. **American Journal of Climate Change**, v. 03, n. 05, p. 512–527, 2014 a. Disponível em: <https://doi.org/10.4236/ajcc.2014.35043>
- CHOU, S. C. *et al.* Evaluation of the Eta Simulations Nested in Three Global Climate Models. **American Journal of Climate Change**, v. 3, n. 5, p. 438–454, 2014 b. Disponível em: <https://doi.org/10.4236/ajcc.2014.35039>
- CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DA GRANDE ABC. **1º Inventário Regional: Emissões de Gases de Efeito Estufa do Grande ABC**. São Bernardo do Campo, SP: [s. n.], 2016. Relatório Técnico. Disponível em: https://e-lib.iclei.org/wp-content/uploads/2017/04/INVENTARIO_ABC-1.pdf. Acesso em: 1 mar. 2021.
- CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DA GRANDE ABC. **Plano de Ação de Enfrentamento às Mudanças Climáticas do Grande ABC**. São Bernardo do Campo, SP: [s. n.], 2017. Relatório Técnico. Disponível em: <https://consorcioabc.sp.gov.br/imagens/noticia/Plano%20de%20Acao%20de%20Enfrentamento%20as%20Mudancas%20Climaticas%20do%20Grande%20ABC.pdf>. Acesso em: 1 mar. 2021.
- DIÁRIO DO TRANSPORTE. **Deslizamento deixa bairro sem ônibus em São Bernardo do Campo**. 2020. Disponível em: <https://diariodotransporte.com.br/2020/02/10/deslizamento-deixa-bairro-sem-onibus-em-sao-bernardo-do-campo/>. Acesso em: 1 mar. 2021.
- DILLEY, M. **Natural disaster hotspots: a global risk analysis**. Washington, D.C: World Bank, 2005. (Disaster risk management series no. 5).
- ESTADO DE SÃO PAULO. **PEMC – Política Estadual de Mudanças Climáticas**. 2021. Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/o-que-fazemos-2/politicas/pemc-politica-estadual-de-mudancas-climaticas/>. Acesso em: 1 mar. 2021.
- FAPEMIG; INDI/GOVERNO DO ESTADO DE MG; DATAWHEEL. **DataViva: São Bernardo do Campo - SP | Educação**. 2016. Disponível em: http://dataviva.info/pt/location/4sp090605/education?menu=new-api-higher-education-university-tree_map&url=tree_map/hedu/university/enrolleds?sizes=enrolleds+entrants+graduates&depths=funding_type+university&id_ibge=3548708. Acesso em: 1 mar. 2021.
- IBGE. **Tabela 3175: População residente, por cor ou raça, segundo a situação do domicílio, o sexo e a idade**. 2010a. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3175>. Acesso em: 12 jan. 2021.
- IBGE. **IBGE | Cidades@ | São Paulo | São Bernardo do Campo | Panorama**. 2010b. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/sao-bernardo-do-campo/panorama>. Acesso em: 1 mar. 2021.

INSTITUTO GEOLÓGICO. **Mapeamento de Riscos de Movimentos de Massa e Inundações do Município de São Bernardo do Campo**. São Paulo: [s. n.], 2020. Relatório Técnico.

IPCC. **Climate Change 2013 - The Physical Science Basis**: Working Group I Contribution to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge and New York: Intergovernmental Panel on Climate Change, 2013. Disponível em: <http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/>.

IPCC. Summary for Policymakers. In: FIELD, C. B. *et al.* (org.). **Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. Cambridge, UK, and New York, NY, USA: Cambridge University Press, 2014. p. 1–32.

LYRA, A.; TAVARES, P.; CHOU, S. C.; SUEIRO, G.; DEREZYNSKI, C.; SONDERMANN, M.; SILVA, A.; MARENGO, J.; GIAROLLA, A. Climate change projections over three metropolitan regions in Southeast Brazil using the non-hydrostatic Eta regional climate model at 5-km resolution. **Theoretical and Applied Climatology**, v. 132, n. 1, p. 663–682, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00704-017-2067-z>

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Adaptação Baseada em Ecossistemas (AbE) frente à mudança do clima**. [S. l.]: Ministério do Meio Ambiente, 2018. Apostila do curso.

ONU-HABITAT. **State of Latin American and Caribbean cities: Towards a new urban transition**. Nairobi: [s. n.], 2012. Relatório Anual. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/agencia/onuhabitat/>.

PBMC. **Impacto, vulnerabilidade e adaptação das Cidades costeiras Brasileiras às mudanças climáticas: Relatório Especial do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas**. Rio de Janeiro, Brasil: PBMC, COPPE - UFRJ, 2016. Relatório Especial do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas. Disponível em: https://ppgoceano.paginas.ufsc.br/files/2017/06/Relatorio_DOIS_v1_04.06.17.pdf.

PNUD BRASIL. **Raking IDHM Municípios 2010**. 2013. Disponível em: <https://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/idh0/rankings/idhm-municipios-2010.html>. Acesso em: 1 mar. 2021.

PNUD BRASIL; FJP; IPEA. **Atlas Brasil: São Bernardo do Campo, SP**. 2017. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/perfil/municipio/354870#sec-habitacao>. Acesso em: 1 mar. 2021.

PSBC. **Caracterização Ambiental: São Bernardo do Campo**. São Bernardo do Campo, SP: Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Proteção Animal, 2019 a. Relatório Técnico. Disponível em: https://www.saobernardo.sp.gov.br/documents/895750/896331/caracterizacao_ambiental_base_20190404.pdf/15be39ea-bbdd-954a-b804-c4fd70545a41. Acesso em: 1 mar. 2021.

PSBC. **Prefeitura entrega Piscinão do Paço, obra símbolo da transformação de São Bernardo - maximizada - São Bernardo**. 2019b. Disponível em: https://www.saobernardo.sp.gov.br/maximizada/-/asset_publisher/5cLluTMVcxDN/content/prefeitura-entrega-piscinao-do-paco-obra-simbolo-da-transformacao-de-sao-bernardo?inheritRedirect=false. Acesso em: 1 mar. 2021.

PSBC. **Estatísticas - Painel Estatístico - São Bernardo**. 2021. Disponível em: <https://www.saobernardo.sp.gov.br/painel-estatistico>. Acesso em: 1 mar. 2021.

REVI, A.; SATTERTHWAITTE, D. E. (org.). Urban Areas. *In*: FIELD, C. B.; BARROS, V. R.; INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (ed.). **Climate change 2014: impacts, adaptation, and vulnerability: Working Group II contribution to the fifth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. New York, NY: Cambridge University Press, 2014. p. 535–612. *E-book*. Disponível em: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WGIIAR5-PartA_FINAL.pdf. Acesso em: 1 mar. 2021.

SÃO BERNARDO DO CAMPO. **Dispõe sobre a Política de Enfrentamento às Mudanças Climáticas de São Bernardo do Campo, e dá outras providências**, 2019. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a1/sp/s/sao-bernardo-do-campo/lei-ordinaria/2019/682/6812/lei-ordinaria-n-6812-2019-dispoe-sobre-a-politica-de-enfrentamento-as-mudancas-climaticas-de-sao-bernardo-do-campo-e-da-outras-providencias?q=mudan%C3%A7as+clim%C3%A1ticas>. Acesso em: 2 mar. 2021.

SEADE. **Emprego e Rendimento**. 2018a. Disponível em: <https://painel.seade.gov.br/emprego/>. Acesso em: 22 fev. 2021.

SEADE. **Saneamento (ESP e Municípios)**. 2018b. Disponível em: <https://painel.seade.gov.br/saneamento-esp-e-municipios/>. Acesso em: 22 fev. 2021.

SEADE. **Perfil dos Municípios Paulistas | Fundação Seade**. 2020. Disponível em: <https://perfil.seade.gov.br/>. Acesso em: 22 fev. 2021.

SEHAB/PSBC. **Elaboração e Implementação do Plano Municipal de Redução de Riscos em São Bernardo do Campo e Reestruturação do Plano Preventivo de Defesa Civil**. 2011. Disponível em: <https://slideplayer.com.br/slide/13927591/>. Acesso em: 1 mar. 2021.

SIMA/SP. **Resultados do Mapeamento Temático da Cobertura Vegetal Nativa do Estado de São Paulo, Inventário Florestal do Estado de São Paulo - 2020**. São Paulo, SP: Instituto Florestal, 2020. Relatório Técnico. Disponível em: <https://smastr16.blob.core.windows.net/home/2020/07/tabela-municipio-inventario-florestal-if-2020.pdf>. Acesso em: 2 mar. 2021.

SMA/PSBC. **Saiba mais sobre o Clima! - São Bernardo**. 2020a. Disponível em: <https://www.saobernardo.sp.gov.br/web/sma/atlas/clima-climatologia?inheritRedirect=true>. Acesso em: 1 mar. 2021.

SMA/PSBC. **Como a cidade cresce - São Bernardo**. 2020b. Disponível em: <https://www.saobernardo.sp.gov.br/web/sma/atlas/expansao-urbana-como-a-cidade-cresce-assentamento-urbano-habitacao>. Acesso em: 1 mar. 2021.

SMA/PSBC. **Minicursos - São Bernardo**. 2021. Disponível em: <https://www.saobernardo.sp.gov.br/web/sma/minicursos?inheritRedirect=true>. Acesso em: 1 mar. 2021.

VALVERDE, M. C.; CARDOSO, A. de O.; BRAMBILA, R. O PADRÃO DE CHUVAS NA REGIÃO DO ABC PAULISTA: OS EXTREMOS E SEUS IMPACTOS. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 22, n. 0, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.5380/abclima.v22i0.45929>. Acesso em: 1 mar. 2021.

ANEXO I. ANÁLISE FOFA DAS MEDIDAS

1) Fortalecer a gestão de recursos hídricos com foco no abastecimento e esgotamento sanitário

Fortalecer a gestão dos recursos hídricos com foco a garantir que os serviços de abastecimento de água e coleta e tratamento de esgotos sejam de qualidade às pessoas e áreas mais vulneráveis. O aumento da eficiência do sistema de abastecimento e esgotamento sanitário influenciam na redução de focos de proliferação do *Aedes aegypti* e outras doenças de veiculação hídrica. Cobenefício na redução de eventos de deslizamentos e inundações.



Análise FOFA

Forças

- Aumento da segurança hídrica
- Modernização do sistema de abastecimento e esgotamento sanitário
- Diminuição de perdas (vazamentos)
- Redução dos casos de dengue, chikungunya e zika e outras doenças de veiculação hídrica
- Melhorias no sistema de saneamento e qualidade de corpos hídricos
- Melhoria na saúde pública e ambiental
- Benefício para áreas vulneráveis com mais rapidez e a menores custos

Oportunidades

- Elaboração de programas de consumo consciente
- Geração de postos de trabalho
- Redução da contaminação do nível freático
- Redução dos gastos em saúde
- Promoção de justiça socioambiental
- Redução de condicionantes antrópicos geradores de deslizamentos e inundações
- Estímulo à revisão do PMAE (2010)
- Apoio ao Programa Pró-Billings
- Apoio do FMSAI

Fraquezas

- Alocação de recursos e equipe técnica
- Investimentos altos em infraestrutura
- Tempo para elaboração de diagnósticos e implantação
- Resolução de questões relativas a ligações irregulares
- Contratação de empresas privadas

Ameaças

- Aumento do consumo de água
- Distribuição desigual do investimento
- Não atendimento dos mais vulneráveis
- Ação fragmentada, obras pontuais
- Sistema de coleta apenas, sem tratamento
- Medida estrutural sem articulação com a população

Para implantação

- Elaborar diagnóstico sobre a atual situação do sistema de abastecimento e esgotamento sanitário direcionado para o mapeamento de vazamentos, ligações irregulares e falta de coleta de esgoto
- Analisar a possibilidade de implantar estruturas descentralizadas de coleta/tratamento de esgoto (ex. fossas sépticas) em locais afastados da infraestrutura geral de saneamento
- Propor alternativas para o aumento da eficiência do sistema de abastecimento e de coleta e tratamento de esgoto a partir do diagnóstico para posterior implantação das medidas
- Identificar fontes de financiamento municipal, estadual, federal e parcerias público-privadas

*Figura: Revitalização da Fonte Independência - SBC. Fonte: encurtador.com.br/vwGV3

2) Qualificar o Sistema de Coleta de Resíduos Sólidos

Qualificar o Sistema de Coleta de Resíduos Sólidos auxilia na redução do descarte de resíduos em local inadequado que pode gerar problemas diversos, como a proliferação de vetores de doenças, a sobrecarga e o acúmulo de água em encostas e o entupimento de sistemas de drenagem contribuindo para inundações, dessa forma, o monitoramento e a coleta de resíduos de forma apropriada auxilia no enfrentamento de distintos riscos climáticos.



Análise FOFA

Forças

- Aplicação para diferentes riscos
- Diminuição de sobrecarga e acúmulo de água em encostas
- Diminuição de problemas relacionados ao entupimento de sistemas de drenagem
- Diminuição da proliferação de vetores
- Experiência do corpo técnico municipal

Oportunidades

- Adequações no Plano de Resíduos de SBC (em revisão)
- Apoio a programas de educação ambiental
- Gestão compartilhada do problema
- Aumentar a eficiência do sistema de coleta e disposição final de resíduos
- Articulação entre secretarias municipais
- Ampliação de programas de reciclagem de resíduos
- Geração de renda no caso da coleta seletiva (cooperativas de reciclagem)

Fraquezas

- Necessidade de aumento da disponibilização de recursos financeiros
- Tempo para implantação
- Dependência de outras medidas ligadas a infraestruturas
- Dificuldade de coleta em assentamentos precários (vias estreitas e íngremes)

Ameaças

- Falta de investimento em ampliação do sistema de coleta e disposição final de resíduos
- Não atingir áreas mais vulneráveis do município
- Dificuldade de participação popular para evitar o descarte irregular
- Dependência de projetos de urbanização

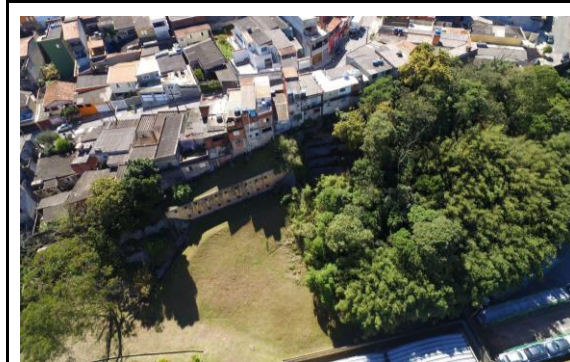
Para implantação

- Realizar diagnóstico buscando áreas com maior déficit em coleta e com os pontos recorrentes de descarte inadequado para priorização de atendimento
- Articular secretarias de Educação, Meio Ambiente, Defesa Civil e Saúde para promoção de campanhas de conscientização e projetos de educação ambiental
- Instalar infraestruturas e ampliação do sistema de coleta

*Figura: Empresa São Bernardo Ambiental - SBC. Fonte: <https://www.sbclimpeza.com.br/>

3) Promover medidas de ampliação, conservação, preservação e manutenção de áreas verdes

A medida visa ampliar iniciativas voltadas à implantação e qualificação de áreas verdes nas três macrozonas do município (MUC, MPRM, MPA)⁴, com tipologias de áreas verdes específicas para cada território. As áreas verdes são fundamentais para a qualidade dos recursos naturais existentes no município, promovendo diversidade e equilíbrio ecológico, atenuação das ondas de calor e redução do risco de inundações.



Análise FOFA

Forças

- Aplicação para múltiplas ameaças
- Acúmulo de experiências exitosas na Prefeitura
- Equilíbrio do microclima, controle de poluição e melhoria da qualidade do ar
- Aumento da permeabilidade do solo com redução da sobrecarga hídrica nos sistemas de drenagem
- Integração com as medidas 7 e 10

Oportunidades

- Aumento da biodiversidade, conforto ambiental e ecoturismo
- Ampliação e requalificação de áreas públicas
- Aumento da cobertura arbórea em regiões da cidade que possuem um menor índice de áreas verdes
- Respaldo das Leis Municipais nº 6.163/11, 6.415/15 e 6.812/19 da Lei Federal nº 9.985/00

Fraquezas

- Risco de quedas de árvores
- Danos à rede elétrica
- Exige manutenção e poda
- Investimento de recursos humanos e financeiros constantes
- Aumento de áreas a serem monitoradas
- Cuidados específicos em áreas de uso público

Ameaças

- Dificuldade de implantação em áreas privadas e altamente adensadas
- Plantio de espécies inadequadas podem danificar passeios públicos
- Falta de corpo técnico para implantação
- Danos às redes e tubulações subterrâneas

Para implantação

- Criar, a partir das experiências da SMA e do CMMA, um grupo de trabalho com diferentes atores da sociedade, poder público e setor privado
- Mapear as glebas urbanas e periurbanas com potencialidade de se tornarem áreas verdes, principalmente, na MUC e na MPRM
- Mapear áreas com vocação à restauração florestal e/ou a criação de UCs principalmente na MPA
- Propor um plano de requalificação de sub-bacias hidrográficas em SBC
- Priorizar a recuperação de áreas verdes já existentes na cidade, para posterior ampliação
- Implantar projetos de corredores verdes ao longo de ciclovias, rodovias e rios urbanos
- Implantar projetos de restauração florestal e instituir novas UCs
- Traçar uma estratégia de monitoramento e manutenção das ações advindas do plano.

*Figura: Tipologias de área verde adjacente à área urbanizada - SBC. Fonte: LabGRis-UFABC(2020)

⁴ MUC - Macrozona Urbana Consolidada
MPRM - Macrozona de Proteção e Recuperação do Manancial
MPA - Macrozona de Proteção Ambiental

4) Revitalizar/Renaturalizar rios e canais

A medida visa revitalizar/renaturalizar rios e canais do município por meio de intervenções físicas e estruturais, priorizando a despoluição, recuperação e o destamponamento de corpos hídricos. Tendo como objetivo a recuperação ambiental dos rios urbanos a partir de ações de valorização dos serviços ecossistêmicos, entre eles, o papel das áreas de várzea com diminuição de ondas de cheias.



Análise FOFA

Forças

- Manutenção dos serviços ecossistêmicos das áreas de várzea e taludes marginais frente às inundações
- Exemplos positivos em outros países
- Elevado impacto socioambiental
- Diminuição de assoreamento nos canais
- Aumento do conforto ambiental e redução da ameaça de ondas de calor

Oportunidades

- Criação de parques lineares
- Valorização e ressignificação dos recursos hídricos e de usos urbanos
- Atendimento a Lei Municipal nº 6.812/2019
- Atrativo ecoturismo (linha de ação da SMA)
- Plantio e recuperação da flora e fauna nativa
- Estímulo a novos objetivos para o DRENAR
- Recuperação de corpos hídricos

Fraquezas

- Tempo elevado para implantação da medida
- Alto grau de canalização e tamponamento dos principais rios e seus afluentes da cidade
- Necessidade de tratamento dos afluentes;
- Regularização dos sistemas de descarte de efluentes
- Contratação de empresas privadas
- Alto investimento

Ameaças

- Dificuldades em modificar o tecido urbano atual, principalmente os eixos viários, o que poderia acarretar o aumento do trânsito
- Permanência da lógica de artificialização dos corpos hídricos e de construção da cidade
- Remoção de moradias
- Geração de processos de gentrificação

Para implantação

- Constituir um grupo de trabalho intersecretarial e com atores da sociedade civil, setor privado e academia
- Mapear os rios que podem passar por esses processos, iniciando pelos afluentes dos principais rios da cidade (Ribeirão dos Couros e Meninos). Adotar critérios específicos para a região da Billings
- Levantar os tipos de obras que podem ser executadas (avaliação de custo-benefício e participação popular) e iniciativas locais que possam ser replicadas
- Realizar monitoramento e manutenção das obras.

*Figura: Córrego no Bairro Senhor do Bonfim - SBC. Fonte: Moura (2020)

5) Fomentar iniciativas de agricultura urbana orgânica

A medida estimula a agricultura urbana orgânica em terrenos vazios urbanos e periurbanos para melhoria da qualidade de vida humana, geração de renda e aumento da resiliência das cidades. O objetivo é promover a redução das ondas de calor, riscos de inundação aliada ao aumento da segurança alimentar, bem como incrementar a renda do agricultor urbano e periurbano pela comercialização da produção.



Análise FOFA

Forças

- Diminuição da temperatura local
- Contribuição para a segurança alimentar urbana e periurbana
- Aumento da permeabilidade à água para minimização de enchentes e recarga de águas subterrâneas
- Tradição de produção agrícola no município em linhões e regiões periurbanas;
- Ocupação das áreas de várzea com uso adequado

Oportunidades

- Conciliar a promoção de serviços ecossistêmicos dos SAFs com a geração de renda, principalmente para APRM Billings
- Elevada demanda de consumo de alimentos em SBC
- Experiências exitosas em outros municípios e tendência mundial
- Alinhada à Política Estadual de Agroecologia e Produção Orgânica (Lei nº 16.684/18)
- Geração de renda direta e indireta

Fraquezas

- Necessidade de geração de renda a curto prazo
- Necessidade de investimento da Prefeitura para viabilizar a implantação
- Manutenção constante
- Necessita fonte hídrica para irrigação
- Exige corpo técnico capacitado (monitoramento da qualidade da produção)
- Demanda áreas aptas e não contaminadas

Ameaças

- Concorrência com grandes mercados
- Poluição oriunda de carros pode prejudicar a qualidade do alimento
- Uso de áreas inadequadas ou contaminadas
- Não reconhecimento legal para esse uso
- Falta de articulação entre secretarias e iniciativa privada para provisão de áreas e assistência técnica
- Dificuldades em comercializar a produção

Para implantação

- Realizar mapeamento de áreas aptas e iniciativas em andamento
- Realizar consultas e apoio às comunidades (sensibilização, organização e apoio técnico)
- Articular secretarias para apoiar e regulamentar a atividade como medida transversal de Adaptação, Saúde, Educação, Agricultura, Saneamento Ambiental
- Apoiar a comercialização de alimentos por meio da aquisição pública e articulação com setores privados

*Figura: Produção agrícola em área de encosta urbana, Franco da Rocha-SP. Fonte: Leite (2020)

6) Fomentar a implementação de sistemas agroflorestais (SAFs) nas áreas adjacentes à Represa Billings

Os SAFs unem a agricultura à floresta, viabilizando a preservação ambiental ao mesmo tempo em que promovem o desenvolvimento econômico e segurança alimentar por meio da produção e comercialização dos produtos agroflorestais. A medida busca o uso dos SAFs como soluções ambientalmente adequadas à proteção ambiental, garantia de serviços ecossistêmicos e produção agrícola, promovendo a redução de ilhas de calor, inundações e deslizamentos.



Análise FOFA

Forças

- Vocação à produção agroflorestal na Área da Billings
- Possível implantação em espaços protegidos (APP e Reserva Legal)
- Baixa demanda de irrigação
- Contribuição na recuperação de nascentes, produção de água e aumento da permeabilidade
- Favorecimento à diminuição das ilhas de calor
- Aplicação de áreas adjacentes a riscos de deslizamento dando um uso e evitando novas ocupações

Oportunidades

- Aumento e manutenção da biodiversidade
- Melhoria da diversidade microbiológica dos solos
- Experiências exitosas em outros municípios e tendência mundial
- Ajuste do equilíbrio hidrológico;
- Possibilidade de inovação na gestão pública de áreas protegidas
- Alinhada à Política Estadual de Agroecologia e Produção Orgânica (Lei nº 16.684/18)

Fraquezas

- Exige corpo técnico especializado
- Não faz parte da cultura agrícola local
- Manutenção constante
- Tema recente nas políticas públicas nacionais

Ameaças

- Não reconhecimento legal para esse uso
- Falta de articulação entre secretarias e iniciativa privada para provisão de áreas e assistência técnica
- Dificuldades em comercializar a produção
- Descarte ilegal de resíduos nas áreas produtivas

Para implantação

- Realizar mapeamento das áreas aptas à agrofloresta e grupos sociais interessados
- Consultar e apoiar as comunidades (técnico e financeiro) na construção de uma cultura produtiva por meio de SAFs
- Estimular os viveiros de mudas a produzirem espécies adequadas ao plantio em Sistemas Agroflorestais

*Figura: Produção agroflorestal no Vale do Ribeira - SP. Fonte: Cooperafloresta

7) Aumentar a permeabilidade do solo e melhorar as condições de drenagem em áreas vulneráveis a inundações

Esta medida visa aumentar a permeabilidade do solo e infiltração da água das bacias hidrográficas vulneráveis à inundações, bem como melhorar as condições de uso e ocupação do solo das várzeas e drenagem das áreas atingidas pelo transbordamento de rios e canais.



Análise FOFA

Forças

- Redução da intensidade e frequência das inundações
- Amortecimento de cheias pela não impermeabilização das áreas de várzea
- Atender a Lei n. 62.22/2012 que dispõe sobre parcelamento, uso e ocupação de solo
- Integração com as medidas 3, 4 e 10

Oportunidades

- Alterar o uso do solo de áreas sujeitas à inundações para funções compatíveis com o convívio com inundações
- Congelamento da ocupação do solo e compatibilização do uso de áreas lindeiras aos corpos d'água (várzeas)
- Traçar novos objetivos ao Plano Municipal de Drenagem Urbana e projeto DRENAR

Fraquezas

- Em áreas de uso público, exige iluminação, circulação e monitoramento para garantir a segurança pública das áreas
- Áreas restrita a usos de baixo impacto à compactação do solo
- Conflito de uso com o atual modelo de mobilidade baseada no carro, sobretudo nas várzeas dos rios

Ameaças

- Baixo índice de permeabilidade de alguns tipos de solos
- Possíveis locais de descarte ilegal de resíduos sólidos
- Conflito de interesse com diferentes setores econômicos
- Dificuldade de implantação em áreas densamente ocupadas

Para implantação

- Constituir um grupo de trabalho intersecretarial e com atores da sociedade civil, setor privado e academia
- Propor um plano de requalificação de sub-bacias hidrográficas em SBC seguindo parâmetros que auxiliem a adaptação climática, com o aumento da permeabilidade do solo em bacias hidrográficas críticas, melhoria da drenagem de áreas sujeitas a inundações e readequação dos usos das áreas urbanas
- Captar recursos para elaboração e execução do plano
- Implantar uma estratégia de monitoramento e manutenção das ações advindas do plano

*Figura: Praça da Cidadania, Santo André-SP. Fonte: Fluxus Design Ecológico

8) Incentivar a captura das águas pluviais em toda a cidade

Medida que envolve o conceito de cidade-esponja, consiste no armazenamento e reaproveitamento de água de chuva. A ampla utilização de cisternas e tanques de retenção e/ou detenção tem como resultado a diminuição da demanda de água do sistema de distribuição e o aumento do tempo de concentração das bacias, tendo potencial de diminuir inundações.



Análise FOFA

Forças

- Pode ser aplicada em diferentes escalas (ex. casa, praça, parque) e espaços (público ou privados)
- Diminuição da carga de água e sedimentos dos sistemas de drenagem
- Proteção às infraestruturas públicas e privadas
- Apoio do Plano Municipal de Drenagem Urbana do Município de São Bernardo do Campo
- Apoio do Programa DRENAR
- Apoio do Estudo Regional de Planejamento Estratégico da Macrodrenagem e Microdrenagem da Região do Grande ABC

Oportunidades

- Associação com outras medidas de macro e microdrenagem
- Criação de áreas verdes e de lazer para grandes sistemas de captação (espaços multiuso)
- Resignificação e requalificação de espaços públicos
- Elaborar legislação específica (ex. Lei nº 12.526/07 de São Paulo - “lei das piscininhas”)
- Utilização das estruturas para atividades de educação ambiental (ex. captação de água da chuva escolas)

Fraquezas

- Manutenção constante
- Dependência da escala para maior enfrentamento da ameaça
- Dificuldade de implantação em áreas muito adensadas e precárias

Ameaças

- Contaminação por reuso da água de maneira inadequada (ex. consumo)
- Alto investimento público para implantação de infraestruturas maiores e mais eficientes
- Insistir apenas em infraestruturas cinzas como os piscinões (monofuncionais)

Para implantação

- Pesquisar e elaborar um “catálogo” de medidas para os pontos mais críticos de inundação e alagamento, que dialoguem com a realidade social, econômica e ambiental do município
- Selecionar as medidas que podem ser executadas pelo poder público, setor privado e pela população
- Implantar as medidas em âmbito público e fomentar as que são dirigidas ao setor privado e a população

*Figura: Instalação de sistema de captação de água de chuva no ABC. Fonte: <https://sosse.com.br/publicacoes/>

9) Incluir a lente climática na revisão do Plano Diretor

O Plano Diretor (PD), com revisão prevista para 2021, é o instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana e parte integrante do planejamento municipal, reunindo estratégias, diretrizes e regras que norteiam a política de urbanização da cidade. A inclusão das diretrizes do Plano de Adaptação no PD pode criar um arcabouço legal e fomentar as estratégias de adaptação da cidade às mudanças do clima.



Análise FOFA

Forças

- Fortalecimento do caráter institucional (respaldado por lei municipal)
- Ampliação do conhecimento sobre o Plano de Adaptação
- Garantia de permanência e atualização na próxima revisão do PD
- Baixo investimento de recursos econômicos
- Integração das diretrizes do Plano de Adaptação com as Políticas de Habitação e de Meio Ambiente

Oportunidades

- Revisão do PD prevista para 2021
- Atrelar as medidas do Plano Adaptação com os objetivos e diretrizes do PD
- Maior visibilidade ao Plano de Adaptação
- Atrelar as medidas à previsão orçamentária
- Atender a Lei Municipal nº 6.812/2019
- Atender o Plano de Ação de Enfrentamento às Mudanças Climáticas do Grande ABC

Fraquezas

- Restrição da aplicação das medidas (dependência da execução do PD)
- Mudanças nas diretrizes e medidas para encaixar no PD, gerando uma simplificação ou generalização da temática
- Demanda grande mobilização política
- Dependência de apenas o poder público ser o promotor das medidas

Ameaças

- Falta de mobilização social para que as medidas de adaptação sejam pautadas no PD
- Risco de pouca aderência aos objetivos do PD
- Baixo interesse em incluir o Plano de Adaptação no PD
- Recurso insuficiente na previsão orçamentária para aplicação das medidas

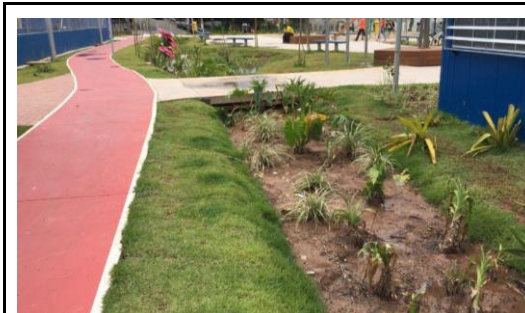
Para implantação

- Traçar estratégia para que haja mobilização social sobre a importância das medidas do Plano de Adaptação para o futuro da cidade e que essa pauta seja integrada à revisão do PD
- Organizar um GT intersecretarial apoiado pelo Conselho Municipal de Meio Ambiente - CMMA e pelo Conselho Municipal de Desenvolvimento Urbano - CMDU, contando com a participação da sociedade civil para ajudar na organização dessa estratégia

*Figura: Paço municipal de SBC. Fonte: <https://www.saobernardo.sp.gov.br/prefeitura>

10) Promover a gestão das águas superficiais/pluviais com base nos conceitos de Drenagem Urbana Sustentável e Soluções baseadas na Natureza (SbN)

A medida visa a implantação de infraestruturas sustentáveis e baseadas na natureza para o manejo de águas pluviais, fortalecendo os serviços ecossistêmicos, favorecendo a permeabilidade do solo, promovendo processos naturais de recarga dos aquíferos, amenizando a temperatura e auxiliando no controle das inundações e deslizamentos na cidade.



Análise FOFA

Forças

- Aumento da segurança da população residente em locais com situação de risco a deslizamento e inundação
- Mudança de uso do solo nas áreas de várzea para outros usos compatíveis com o transbordamento das calhas dos rios
- Apropriação e corresponsabilização entre Prefeitura e população pelas infraestruturas verdes e azuis
- Tendência internacional
- Integração com as medidas 3, 4 e 7

Oportunidades

- Melhoria das qualidades urbanísticas dos projetos de drenagem
- Substituição gradual de parte das infraestruturas cinzas de drenagem por infraestruturas verdes e azuis
- Compatibilidade com usos comerciais e produtivos de espécies vegetais paisagísticas
- Envolvimento da população na manutenção e manejo dos sistemas de drenagem
- Valorização da água como elemento de paisagismo e melhoria da qualidade de vida

Fraquezas

- Experiência técnica municipal inconsolidada na concepção e execução deste tipo de intervenção
- Dificuldade de aplicar a alguns tipos de conformação urbanística pré-existentes, como áreas de elevado adensamento
- Necessidade de aprimoramento e ampliação do monitoramento e eficácia das soluções

Ameaças

- Poucas empresas atuantes no mercado que utilizam a concepção de SbN e drenagem urbana
- Rejeição das infraestruturas por parte da população

Para implantação

- Constituir um grupo de trabalho intersecretarial e com atores da sociedade civil, setor privado e academia
- Propor um plano de requalificação de sub bacias hidrográficas em SBC seguindo parâmetros que auxiliem a adaptação climática
- Captar recursos para elaboração e execução do plano
- Propor soluções e projetos orientados pelos conceitos de Drenagem Urbana Sustentável e Soluções Baseadas na Natureza
- Implantar as soluções com envolvimento comunitário para posterior compartilhamento da manutenção e monitoramentos dos sistemas

*Figura: Praça da Cidadania, Santo André-SP Fonte: Fluxus Design Ecológico

11) Aumentar a provisão habitacional para famílias de baixa renda

O aumento da provisão habitacional social na cidade tem por intuito evitar novas ocupações humanas em locais de preservação e/ou a criação de áreas de risco. Além de aumentar a oferta habitacional para os mais vulneráveis e com baixa capacidade adaptativa aos efeitos das mudanças do clima. Segundo dados do Consórcio Intermunicipal Grande ABC a soma do déficit habitacional qualitativo e quantitativo de SBC passa de 240 mil domicílios.



Análise FOFA

Forças

- Alto impacto socioeconômico e ambiental
- Atendimento à população socialmente vulnerável e que vivem em áreas de risco
- Atende a todos os riscos do Plano de Adaptação
- Experiências já realizadas no município
- Zoneamento específico para construção de Habitação de Interesse Social (principalmente ZEIS 1 e 2)

Oportunidades

- Revisão do PLHIS
- Participação popular
- Focar em projetos para famílias com renda de até 5 SM (Lei nº 6.953/20)
- Fundos distintos e programas para fomentar a medida (PAC-1, PAC-2, FGTS, MCMV/CVA, e Casa Paulista)
- Melhor utilização da infraestrutura urbana já instalada através da provisão habitacional nas áreas centrais/de uso misto

Fraquezas

- Intervenções em áreas de irregularidade fundiária
- Soluções particionadas que não dialogam com o entorno
- Nem sempre atender a população mais vulnerável e casos prioritários relacionados ao Plano de Adaptação
- Necessidade de alocação de recursos e equipe capacitada

Ameaças

- Geração de processo de gentrificação
- Baixo nível de investimento financeiro
- Dependência de recursos financeiros externos
- Crescimento das ocupações irregulares e assentamentos precários, principalmente na Macrozona de Proteção e Recuperação do Manancial (região da Billings)
- Falta de participação social

Para implantação

- Revisar o PLHIS que foi elaborado a partir do levantamento dos assentamentos precários em 2010
- Captar recursos por meio de fundos municipais, estaduais, federais e internacionais
- Realizar a hierarquização de novos projetos de provisão habitacional considerando os cenários e bairros apontados no Plano de Adaptação
- Acompanhar os projetos pós ocupação e aumentar a fiscalização de novas ocupações irregulares

*Figura: Urbanização do bairro Capelinha - SBC. Fonte: Varallo (2020)

12) Fortalecer a atuação do Sistema Municipal de Defesa Civil para redução de risco e desastres

O Sistema Municipal de Defesa Civil (SMDC) é o conjunto de ações preventivas, de socorro, assistenciais e reconstrutivas, destinadas a evitar ou minimizar acidentes e desastres socioambientais e tecnológicos, preservar o bem-estar da população e restabelecer a normalidade social. Essa medida visa ampliar o monitoramento, a capilaridade e as ações preventivas do SMDC frente às ameaças de deslizamentos, inundações e alagamentos.



Análise FOFA

Forças

- Atender à população mais vulnerável que se encontra em áreas de risco, com o devido encaminhamento aos órgãos municipais competentes)
- Fortalecer as ações de monitoramento e preventivas do SMDC
- Grande benefício social
- Atendimento e encaminhamento ágil às demandas da população e da demais secretarias e órgão públicos
- Minimização de prejuízos relacionados a danos estruturais causados por desastres

Oportunidades

- Aumentar intersectorialidade e transversalidade das ações do SMDC em parceria com as demais Secretarias da PSBC
- Fortalecer a Operação Pé D'Água
- Atender diretrizes do PMRR (em revisão)
- Retomada do programa de Núcleos Comunitários de Proteção e Defesa Civil (NUPDECs)
- Capacitação dos Agentes da SMDC (por meio de ações de intercâmbio com outros municípios)

Fraquezas

- Sobrecarga de trabalho para corpo técnico atual do SMDC
- Foco excessivo em ações de resposta
- Realização de ações pontuais desconectadas com outras Secretarias

Ameaças

- Corpo técnico reduzido que não consiga atender todo o município
- Falta de recursos para aquisição de bens e serviços
- Crescimento das áreas de ocupações precárias e áreas de risco no município, tanto em áreas junto a córregos sujeitas inundações e alagamentos quanto em áreas de deslizamento

Para implantação

- Levantar principais limitações e potencialidades da SMDC junto aos seus técnicos
- Ampliação do quadro técnico com contratação de profissionais (ex. Eng. Civil, Eng. Ambiental, Arquiteto, Geólogo)
- Traçar estratégia buscando fortalecer parcerias intersecretariais apoiada em medidas legais
- Organizar um plano de ação com foco nos bairros prioritários indicados no Plano de Adaptação

*Figura: Bairro Silvina Audi - SBC. Fonte: Campos (2020)



CONDOMÍNIO ASAMAR – BELO HORIZONTE

Rua Paraíba, 1000, 7º andar

CEP 30130-141- Belo Horizonte – MG

Telefone | Fax 55 31 3656.0501

BH | SP | RJ

WWW.WAYCARBON.COM