

//CARTILHA

# ANÁLISE DE RISCO CLIMÁTICO DO MUNICÍPIO DE SOROCABA (SP)



## SOROCABA A CAMINHO DA RESILIÊNCIA CLIMÁTICA E DA ECONOMIA DE BAIXO CARBONO

**Sorocaba vem se destacando na agenda climática brasileira.** O município participa do projeto Urban-LEDS, uma iniciativa do ONU-Habitat e do ICLEI – Governos Locais pela Sustentabilidade, financiado pela Comissão Europeia, desde a Fase I (2012-2016), na qual desenvolveu o primeiro Inventário de Emissões de Gases do Efeito Estufa. Na fase II (2017-2021) buscou atualizar esse inventário, além de desenvolver sua primeira Análise de Risco Climático. Para esta análise, Sorocaba recebeu o apoio direto de uma consultoria para sua elaboração, com fim de obter insumos técnicos que auxiliem na gestão climática local, tornando-a mais resiliente frente à mudança do clima.

## MUDANÇA DO CLIMA NAS CIDADES

A mudança do clima é considerada um dos desafios mais complexos deste século, tendo em vista a sua magnitude, potencial de desequilíbrio ambiental e as incertezas inerentes às projeções climáticas. Os impactos gerados por essas mudanças já são sentidos pelos centros urbanos e vêm crescendo nos últimos anos. As projeções climáticas do IPCC (2014) indicam um aumento do risco para pessoas, ativos, economias e ecossistemas, incluindo impactos relacionados ao estresse térmico e alteração na intensidade e frequência de eventos extremos de precipitação.

Os eventos climáticos extremos tendem a amplificar os riscos já existentes nas cidades causados pelas pressões em relação a maior demanda de água, alimentos, energia, habitação e mobilidade urbana, outras infraestruturas e serviços (WORLD BANK, 2010; ONU-Habitat, 2016). Ou seja, a mudança do clima gera e continuará ocasionando uma série de danos e prejuízos de forma desproporcional nas cidades.

Diante desse cenário, a Análise de Risco Climático para o município de Sorocaba surge como uma forma de compreender os riscos atuais e futuros pelos quais a cidade está e estará exposta, para então, a partir dos resultados, serem propostas estratégias de adaptação aos riscos climáticos, e, conseqüentemente, tornar o município resiliente à mudança do clima.

# ANÁLISE DE RISCO CLIMÁTICO PARA SOROCABA

A Análise de Risco Climático foi realizada por meio da plataforma *Model of Vulnerability Evaluation* (MOVE), fundamentada na metodologia do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas - IPCC (2014), alinhando-se aos passos e sub etapas da metodologia *Green Climate Cities* (GCC). Tal programa, desenvolvido pelo ICLEI, oferece uma metodologia de processos para auxiliar os municípios a elaborarem e implementarem estratégias para o enfrentamento da mudança do clima.

Segundo a metodologia do IPCC (2014), o risco é resultado da interação entre a **ameaça climática**, a **exposição** de sistemas naturais, humanos e econômicos e suas características de **vulnerabilidade** (Figura 1 e Box 1).

As ameaças climáticas definidas para estudo no município de Sorocaba são as **inundações**, os **deslizamentos**, as **ondas de calor** e a **proliferação de vetores** (*Aedes aegypti*).

A Análise do Risco Climático foi realizada para o período histórico (1976-2005) e para os períodos de curto e médio prazo, 2030 e 2050, respectivamente, a partir dos resultados do modelo climático regional Eta-HadGem-2ES (CPTEC / INPE), considerando o cenário *business as usual* de concentração de gases de efeito estufa (GEE) – RCP 8.5. Ademais, a análise espacial do risco climático foi realizada levando em consideração o zoneamento referente ao Plano Diretor de 2014 do município de Sorocaba.

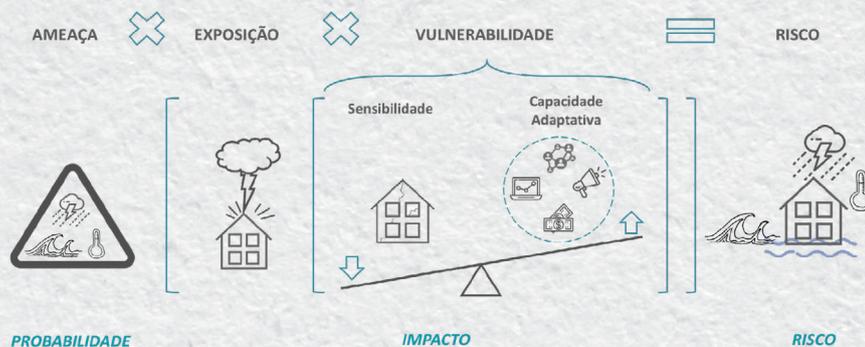


Figura 1 – Metodologia de risco climático. Fonte: Elaborado a partir de IPCC (2014).

## BOX 1 - CONCEITOS RELACIONADOS A RISCO

**Ameaça:** Ocorrências potenciais de um evento natural ou impacto físico ou tendência a estes que podem causar danos.

**Exposição:** Envolve a presença de pessoas, formas de subsistência, espécies ou ecossistemas, funções ambientais, serviços, recursos, infraestrutura ou ativos econômicos, sociais ou culturais em locais e ambientes que podem ser adversamente afetados.

**Vulnerabilidade:** Medida em função da sensibilidade ou susceptibilidade a danos e da capacidade adaptativa. A **sensibilidade** é a predisposição física do ser humano, infraestrutura e meio ambiente a serem afetados por um fenômeno perigoso devido à falta de resistência. Já a **capacidade adaptativa** compreende a habilidade dos sistemas, instituições, seres humanos e outros organismos, de ajustar a possíveis danos, de saber aproveitar as oportunidades ou de responder às consequências.

# RESULTADOS

A seguir são apresentados os principais resultados do índice de risco climático de **inundação, deslizamentos, ondas de calor e proliferação de doenças**, e o mapa de **risco projetado** para o médio prazo – 2050 –, além de alguns exemplos de medidas de adaptação que visam reduzir ou extinguir os riscos mapeados:

## //INUNDAÇÃO

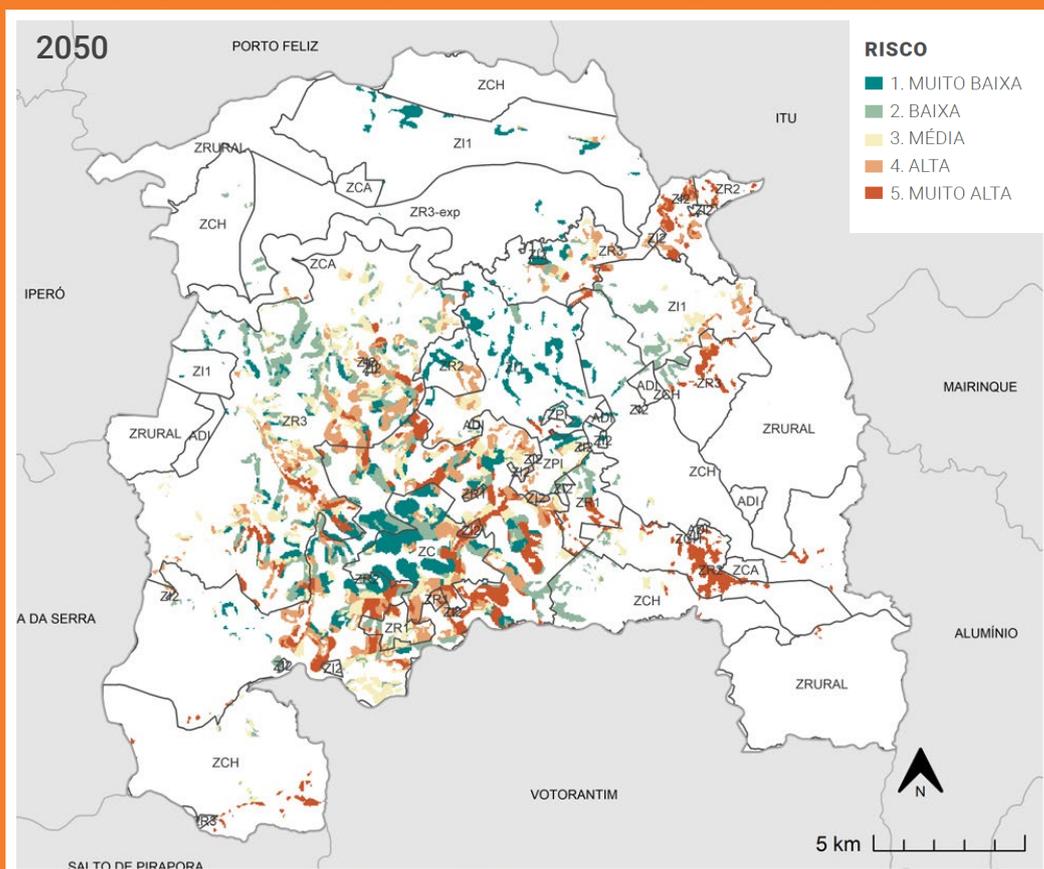
### Resultados para o Risco de Inundação

No geral, ao longo do período analisado, não haverá uma alteração significativa na classificação do risco de inundação. Em uma análise mais minuciosa, destaca-se que as zonas ZR3 (Zona Residencial 3) e a ZI2 (Zona Industrial 2) localizadas na porção oeste do município de Sorocaba são as que mais sofrerão alterações de redução do risco de inundação no período de 2030 e 2050 se comparado com o histórico, indo de uma classificação de médio a muito alto para médio a muito baixo.

Ao longo do período analisado, os bairros Refúgio e Ouro Branco se destacam como os mais críticos em relação ao risco de inundação.

### Exemplos de medidas de adaptação

- Promoção e priorização de Soluções baseadas na Natureza (SbN) em novas obras de requalificação de espaços públicos;
- Aumento de áreas verdes e arborização em áreas mais impermeabilizadas;
- Implementação de estruturas projetadas para captura de chuva, como jardins e praças.



# RESULTADOS

## //DESLIZAMENTO

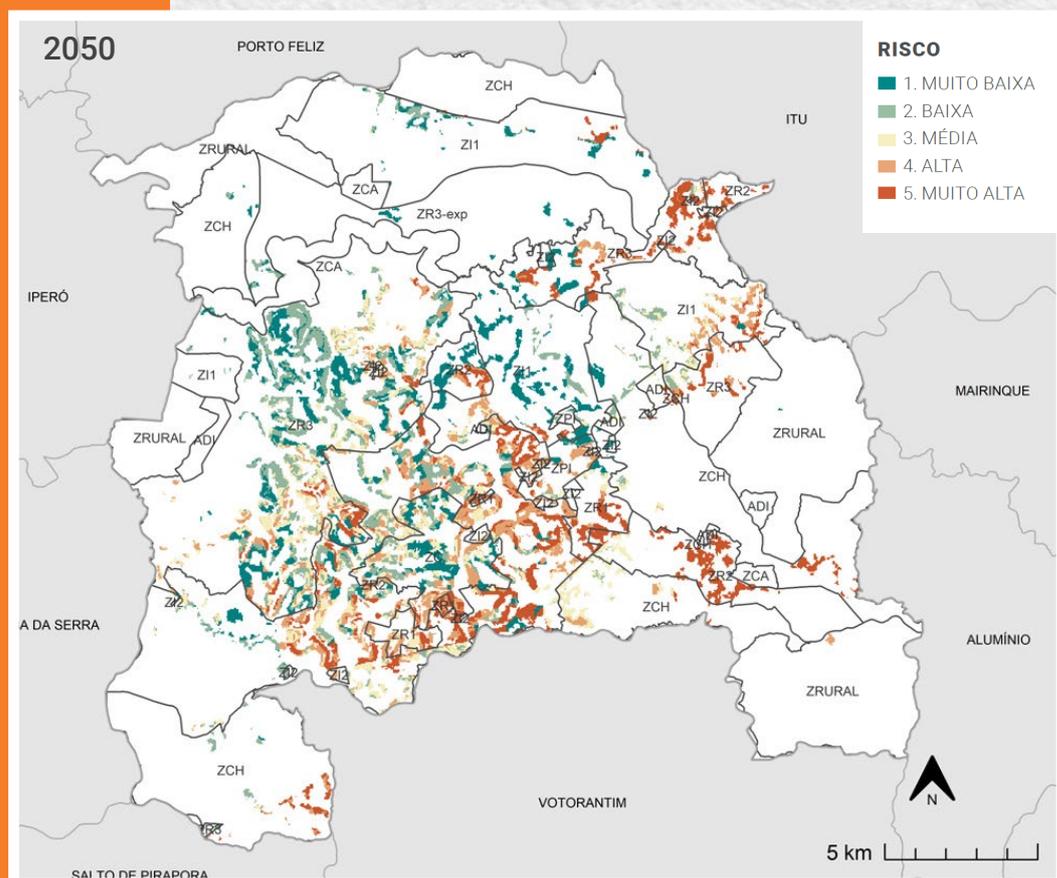
### Resultados para o Risco de Deslizamento

O risco de deslizamento no município de Sorocaba, ao mesmo tempo que tende a diminuir ao longo do período analisado na região oeste do município (referência: sentido município de Iperó), tende a aumentar na região mais ao sul do município (referência: sentido município de Votorantim).

No período projetado para o ano de 2030 e 2050 o bairro Nova Astúrias será o mais crítico em relação ao deslizamento.

### Exemplos de medidas de adaptação

- Melhorias nos sistemas de saneamento;
- Elaboração e implementação de plano de comunicação de alertas a situações críticas (aplicado aos outros riscos);
- Implementação de um programa de capacitação em resposta rápida (aplicado aos outros riscos);
- Implantação de projeto de contenção por meio da revitalização e plantio em encostas.





# RESULTADOS

## //PROLIFERAÇÃO DE VETORES

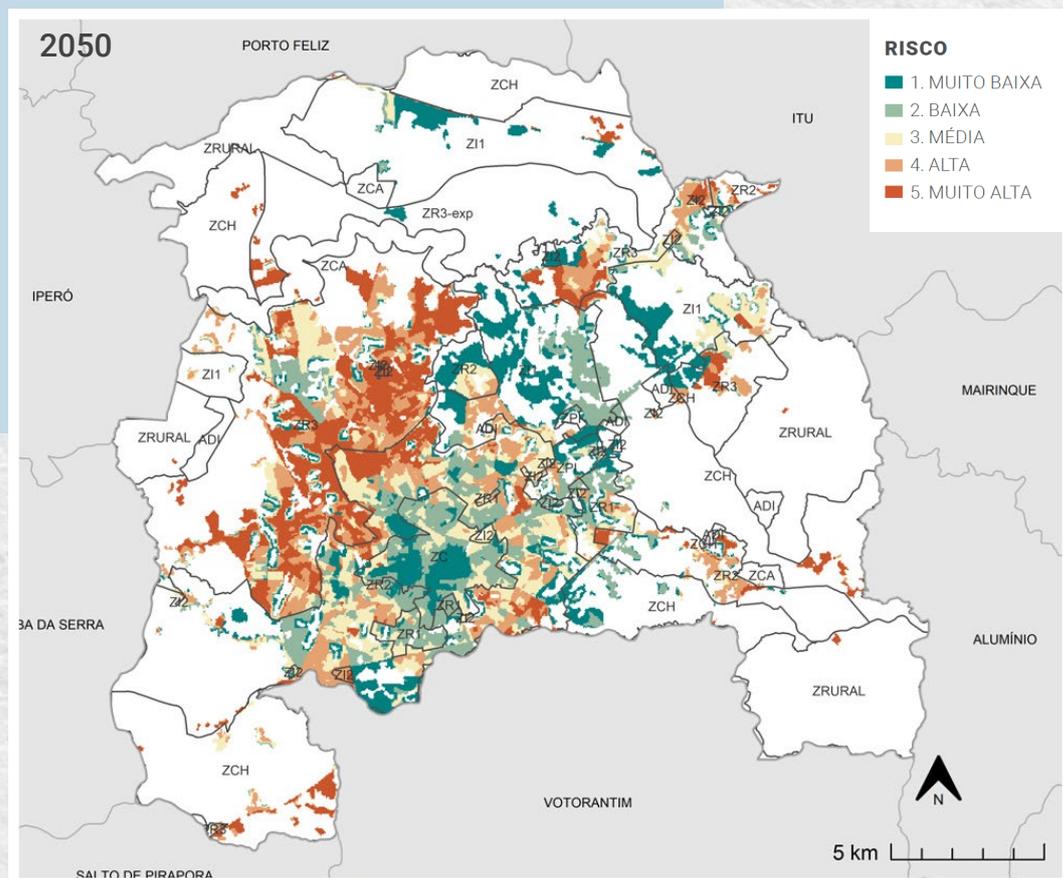
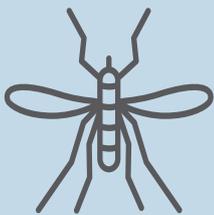
### Resultados para o Risco de Proliferação de Vetores

O mapeamento do risco de proliferação de vetores de doenças transmissíveis indica que as áreas do entorno da ZC (Zona Central), bem como a ZI2 (Zona Industrial 2), ZR2 e ZR3 (Zona Residencial 2 e 3), localizadas na porção leste do município, tendem a permanecer com risco alto e muito alto em 2030 e 2050.

Ao longo do período analisado, os bairros Valência e Theresa-Santa se destacam como os mais críticos em relação ao risco de proliferação de vetores.

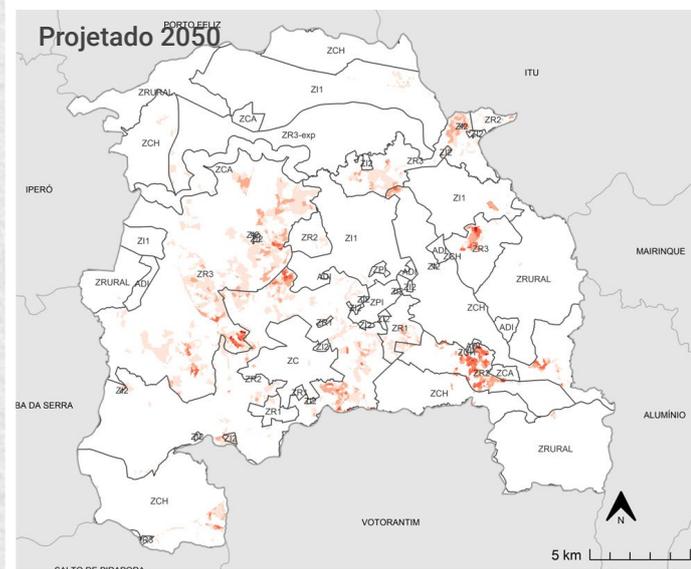
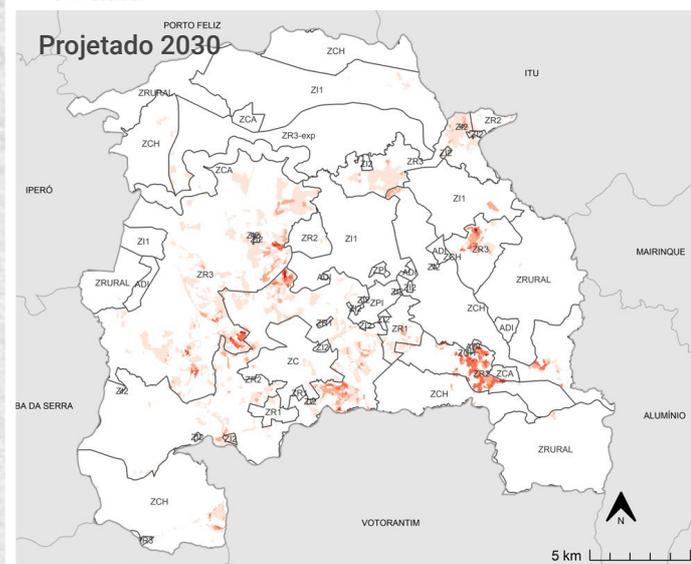
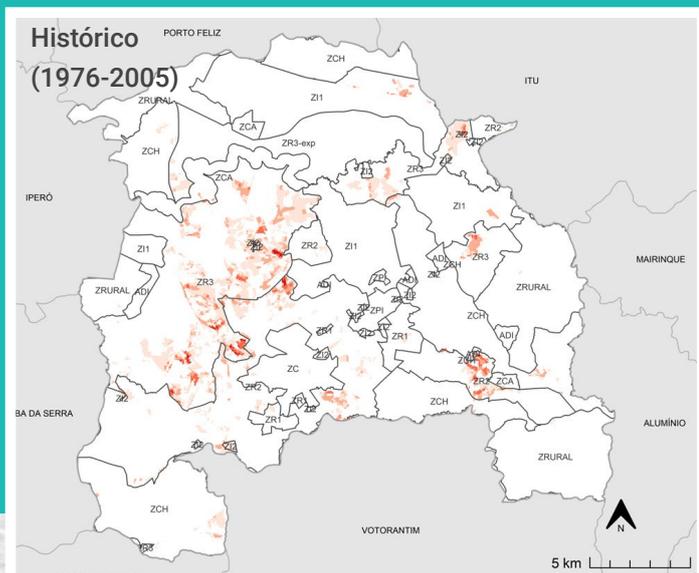
### Exemplos de medidas de adaptação

- Controle biológico da transmissão do mosquito da dengue;
- Aprimoramento das estratégias de comunicação rotineira de prevenção e controle da proliferação do *Aedes aegypti*;
- Aprimoramento da Vigilância Epidemiológica;
- Mapeamento dos pontos com maior ocorrência de criadouros de *Aedes aegypti*.



# RESULTADOS

## //RISCO COMPOSTO



A seguir será apresentado o **mapa de risco composto** resultado da agregação dos mapas de risco crítico de inundação, deslizamento, ondas de calor e proliferação de vetores.

Por meio do mapa de risco composto é possível identificar as áreas dentro do município de Sorocaba onde a questão climática pode vir a ser proeminente em diversas frentes. Tais áreas apresentam maior vulnerabilidade socioeconômica, mas também uma convergência de intensificação dos extremos climáticos apontados pelas análises de risco individuais.

Em resumo, esse mapa serve como síntese de como Sorocaba poderá ser impactada de forma negativa pela mudança do clima e também como ponto de partida para priorização de ações de adaptação e de desenvolvimento que aumentem a resiliência da cidade.

**Legenda:**

-  1 Risco
-  2 Riscos
-  3 Riscos
-  4 Riscos

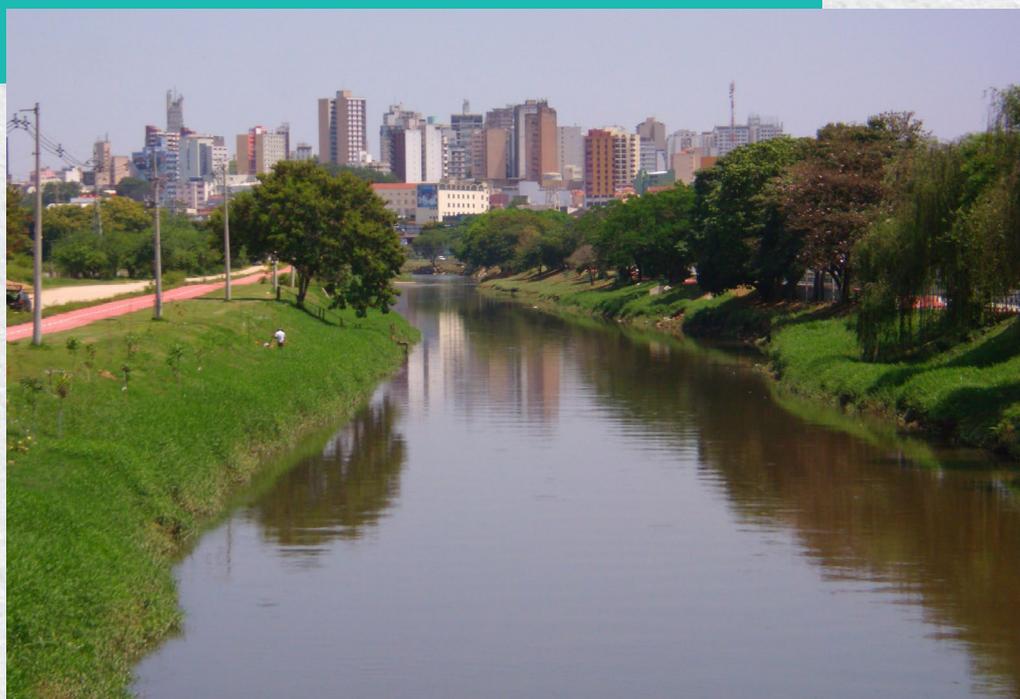
# CONCLUSÃO

Uma abordagem espacial é necessária para identificar as regiões onde os impactos da mudança do clima se concentram.

Nesse sentido, a Análise de Risco Climático para o município de Sorocaba fornece insumos técnicos para a compreensão de como os eventos extremos já afetam a cidade e como a mudança do clima pode amplificar os riscos atuais e evidenciar os problemas urbanos.

Além disso, tal análise se constitui em uma importante ferramenta para auxiliar a elaboração de políticas públicas que visam o desenvolvimento sustentável e a resiliência climática da cidade.

O documento completo da Análise de Risco Climático está disponível no site da Prefeitura de Sorocaba e na biblioteca online do ICLEI América do Sul.



Créditos: Roberto Sabino

## Organização



## Apoio



## Financiamento:

