

OÁSIS URBANOS PARA A ADAPTAÇÃO ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS: O DESAFIO DAS CIDADES NO ENFRENTAMENTO ÀS ONDAS DE CALOR



BRUNA DALLAVERDE DE SOUSA

ORIENTADORA: Profa. Dra. Denise Duarte/ FAUUSP

BANCA DE DEFESA: Profa. Dra. Karin Marins/ POLIUSP e Profa. Dra. Luciana Travassos/ UFABC



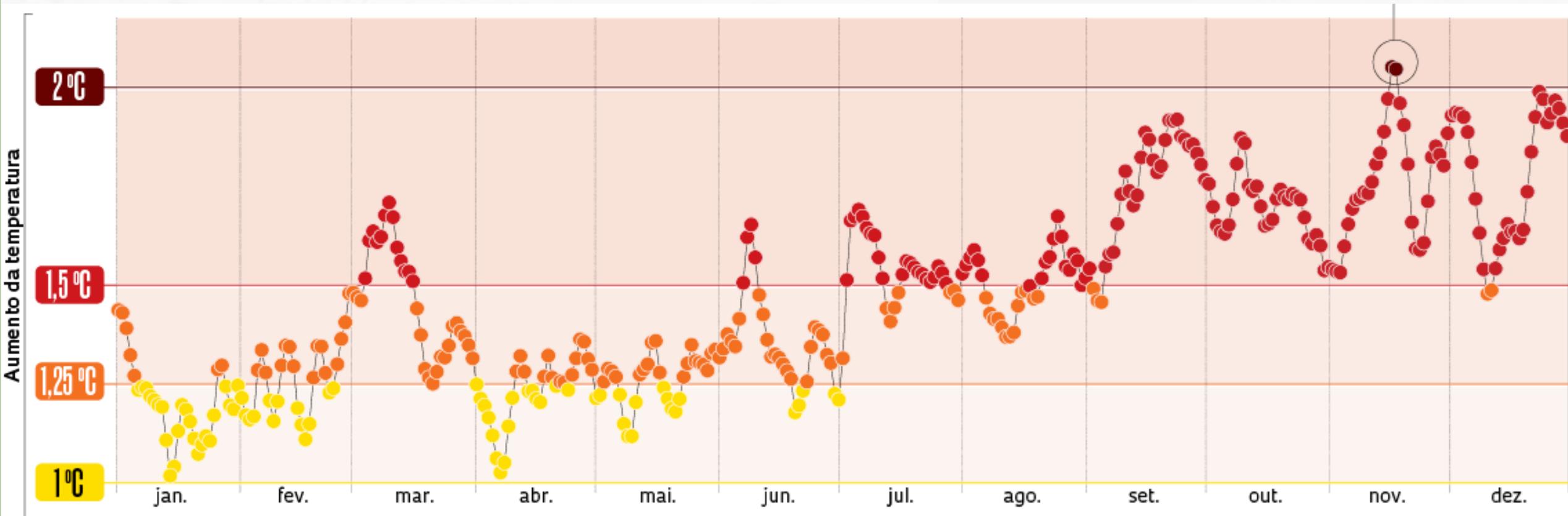


INTRODUÇÃO

CONTEXTO GLOBAL

- Ano de 2023 foi o ano mais quente desde 1850, ano em que os registros foram iniciados (WMO, 2024);
- Temperatura de 2023 foi 1,45 °C maior à média do período pré-industrial (PIVETTA, 2024).

17 e 18 de novembro

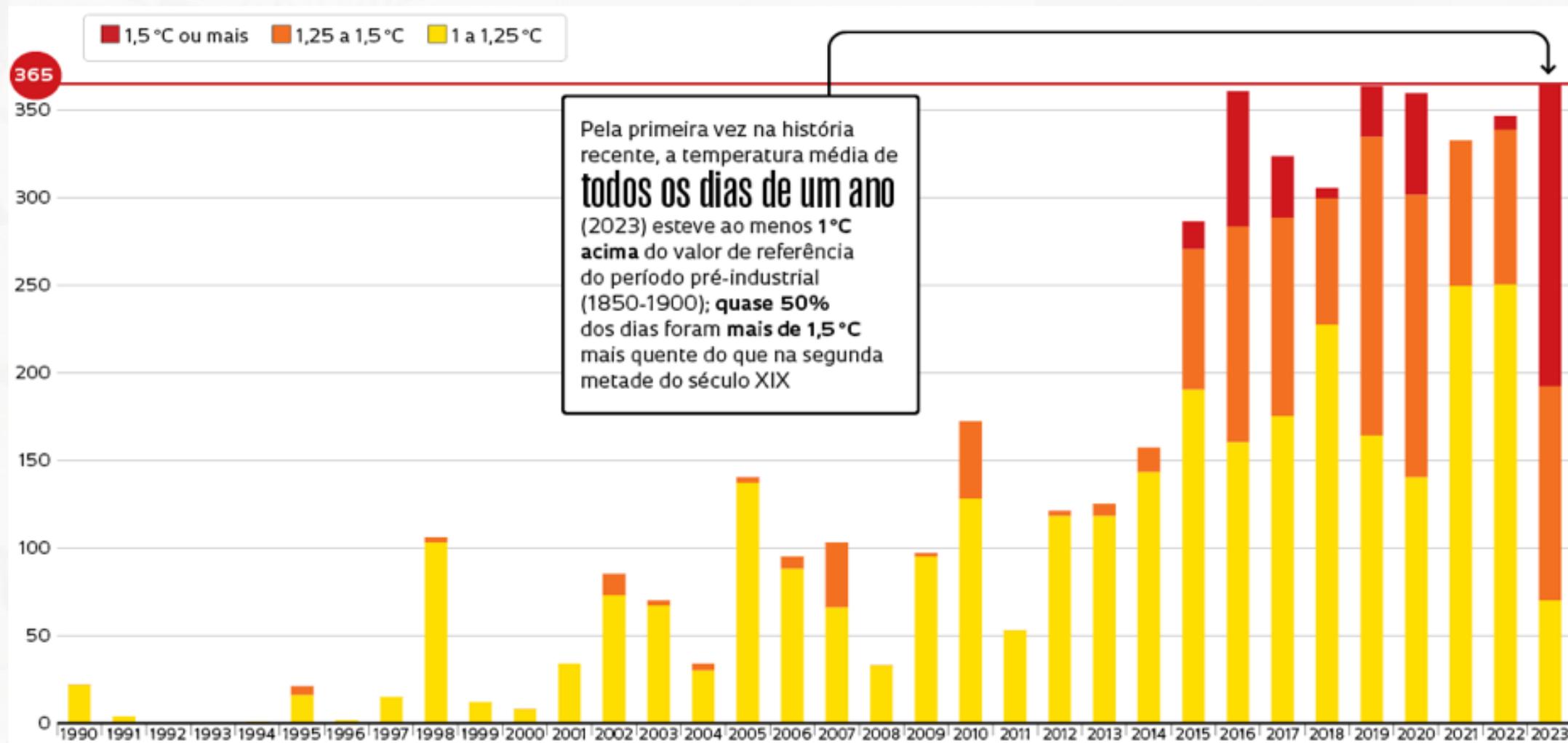


Distribuição do aumento da temperatura média global ao longo dos dias de 2023 em relação ao valor do período pré-industrial (1850-1900).

Fonte: ECMWF Reanalysis v5 Copernicus Climate Change Service; European Centre for Medium-Range Weather Forecast (2024)

CONTEXTO BRASILEIRO

- Temperatura média foi de, aproximadamente, 24,9°C, superando o recorde anterior de 2015 (INMET, 2024);



CONTEXTO BRASILEIRO

- 48 mil pessoas morreram devido a ondas de calor entre 2000 e 2018 (Santos et al., 2024);
- Nove ondas de calor apenas em 2023, totalizando 65 dias, o que significa quase 1/5 do ano (INMET, 2024).

PLOS ONE

OPEN ACCESS PEER-REVIEWED

RESEARCH ARTICLE

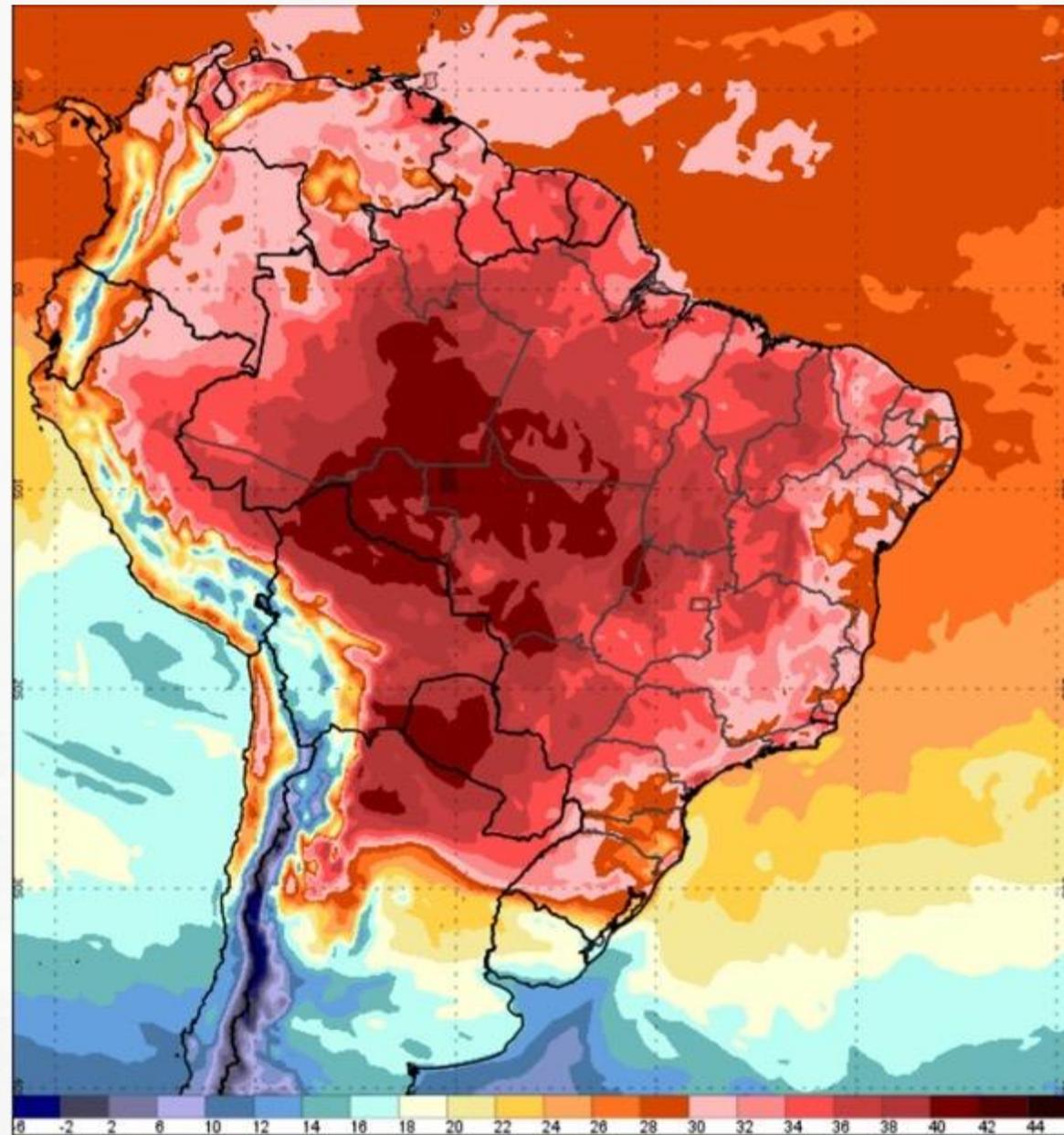
Twenty-first-century demographic and social inequalities of heat-related deaths in Brazilian urban areas

Djacinto Monteiro dos Santos, Renata Libonati, Beatriz N. Garcia, João L. Geirinhas, Barbara Bresani Salvi, Eliane Lima e Silva, Julia A. Rodrigues, Leonardo F. Peres, Ana Russo, Renata Gracie, Helen Gurgel, Ricardo M. Trigo

Published: January 24, 2024 • <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0295766>

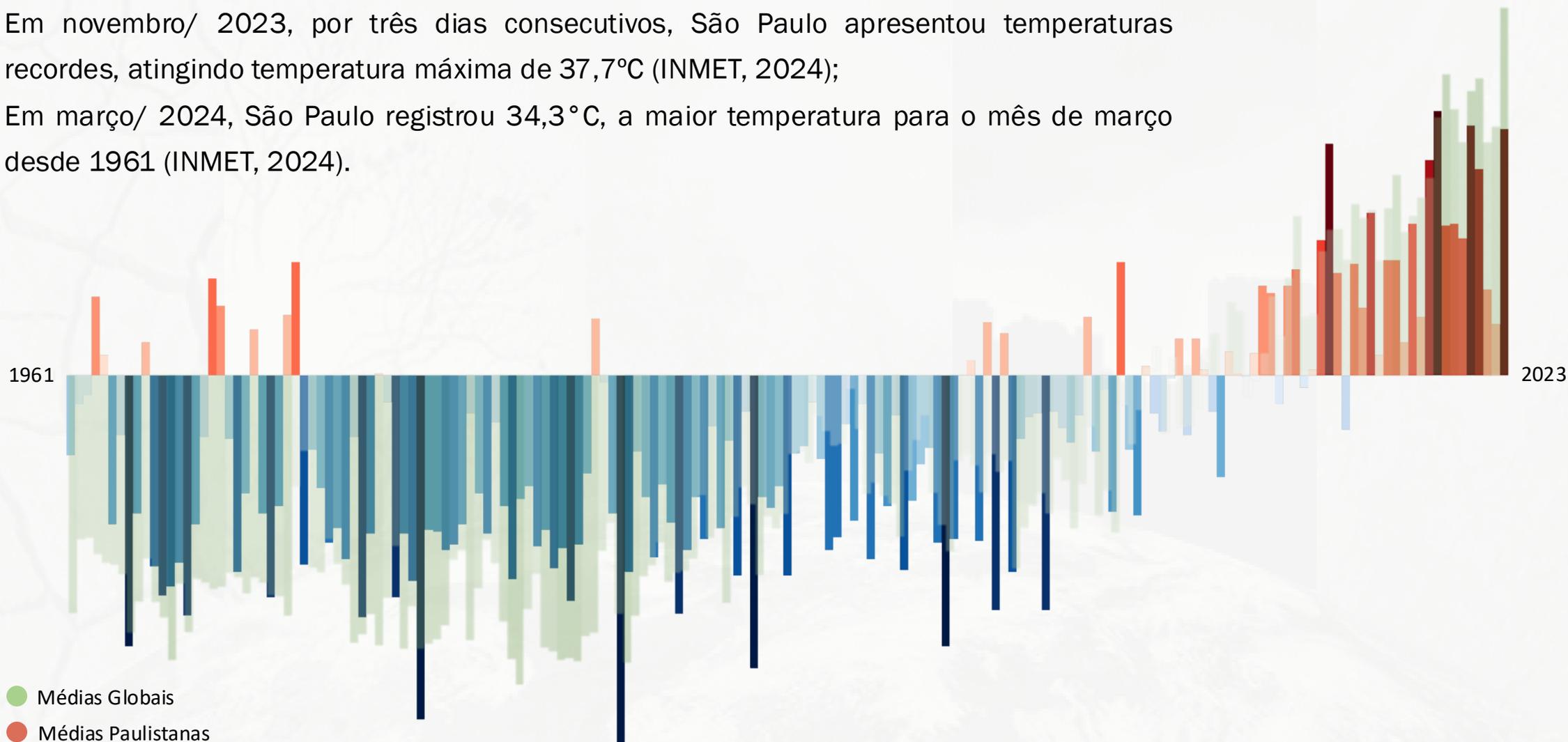
Article	Authors	Metrics	Comments	Media Coverage	Peer Review
⌵					

Previsão de temperatura máxima para o dia 22 de agosto de 2023, às 15h. Fonte: INMET (2024)



CONTEXTO PAULISTANO

- Em novembro/ 2023, por três dias consecutivos, São Paulo apresentou temperaturas recordes, atingindo temperatura máxima de 37,7°C (INMET, 2024);
- Em março/ 2024, São Paulo registrou 34,3°C, a maior temperatura para o mês de março desde 1961 (INMET, 2024).



Decréscimos e acréscimos da temperatura em relação às médias entre 1961-2010 (°C). Fonte: <https://showyourstripes.info/c>

ÁREAS URBANAS E MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Em 2023, foi lançado o volume final do AR6, cujas principais conclusões seguem resumidas:

- I. Aquecimento global é de, no mínimo, 1,1°C, na média global;
- II. Impactos climáticos sobre as pessoas e os ecossistemas são mais amplos e mais graves do que os riscos esperados;
- III. Medidas adaptativas podem consolidar o ideal de resiliência, mas é necessário aumentar o financiamento para que haja a expansão das soluções;
- IV. Alguns impactos climáticos já são graves, impossibilitando sua reversão e gerando perdas e danos;
- V. Temperatura média global atinja e ultrapasse os 1,5°C entre 2021 e 2040, caso haja a manutenção das emissões de GEE;
- VI. Busca por alternativas aos combustíveis fósseis, sendo sua emissão a principal causa da crise climática;
- VII. São necessárias transformações urgentes e cruciais para que se obtenha um futuro resiliente: desativação de usinas de carvão, investimento em energia limpa e eficiência energética, descarbonização das indústrias de cimento, aço e plástico, etc.;
- VIII. A remoção de carbono é essencial hoje para limitar o aumento da temperatura global em 1,5°C;
- IX. O financiamento em ações destinadas ao clima é essencial para mitigação e adaptação na próxima década.

ipcc

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change

CLIMATE CHANGE 2023 Synthesis Report

A Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change



OBJETO

Papel dos oásis urbanos como medida adaptativa urbana frente às ondas de calor intensificadas pelas mudanças climáticas.

OBJETIVO GERAL

Analisar, por meio de quesitos pré-definidos, os Planos de Adaptação Climática em vigência no mundo com foco na temáticas das ondas de calor.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Levantar os Planos de Adaptação Climática vigentes no Brasil e no mundo;
- 2) Definir os critérios para análise dos documentos levantados;
- 3) Sistematizar os documentos levantados;
- 4) Analisar criticamente os resultados encontrados;
- 5) Propor recomendações para a rede dos oásis urbanos como parte de um plano de adaptação climática para a cidade de São Paulo.

ONDAS DE CALOR

- Não existe definição única de ondas de calor;
- Conceito aplicado pela WMO (2020) e pelo INMET (2020): as ondas de calor correspondem aos períodos de clima quente e seco/úmido com duração de, pelo menos, **cinco dias consecutivos**, em que a **temperatura média diária supera em 5°C ou mais acima da média local mensal** e com impacto notável na vida humana (PERKINS; ALEXANDER, 2013);
- Temperaturas diurnas e noturnas atingem valores elevados, além da baixa na umidade (OMM, 2019);
- São relativas às condições meteorológicas locais e, portanto, temperaturas aos longo das ondas de calor diferentes de acordo com a localização (STEFANON et al., 2012).



Onda de calor em setembro de 2024. Fonte:
<https://www.cnnbrasil.com.br/nacional/alerta-maior-e-mais-poderosa-onda-de-calor-sufocante-do-ano-comeca-hoje-veja-areas-afetadas/>

The background is a collage of four distinct images. On the left, there is a close-up of a stone wall with irregular, cracked stones. In the center, a bare, leafless tree stands against a light, hazy sky. On the right, a dark silhouette of a city skyline is visible against a lighter sky. The bottom portion of the collage is dominated by a large, curved, textured surface, possibly a rock or a piece of wood, with intricate patterns and shadows.

PROCEDIMIENTOS METODOLÓGICOS

ETAPA 1: LEVANTAMENTO DOS PLANOS DE ADAPTAÇÃO CLIMÁTICA

1.1. Definições conceituais

- *Greenpeace* (2020): Plano de Ação Climática corresponde ao documento que fornece as **normativas** e as **diretrizes** para promover o ajustamento da sociedade e dos ecossistemas frente aos efeitos adversos da crise climática.
- *Adapta Clima* (2023): Plano de Adaptação Climática corresponde ao documento onde constam as **ações concretas** que se desdobram em atividades com **metas, responsáveis, indicadores de processo e de resultados e cronograma**. Neste documento, deve haver a organização das atividades de acordo com os **prazos (curto, médio ou longo)** bem como o registro das definições anteriores em forma de um plano de ação.
- Não existe na literatura científica a especificação dos requisitos basilares para que um documento seja designado como Plano de Ação Climática ou Plano de Adaptação Climática, de tal forma que estes apresentam **diferentes escalas de abordagem, níveis de diagnósticos e detalhamento das normativas diretrizes**.

1.2. Seleção dos documentos a serem analisados

ETAPA 1: LEVANTAMENTO DOS PLANOS DE ADAPTAÇÃO CLIMÁTICA

1.1. Definições conceituais

1.2. Seleção dos documentos a serem analisados:

- a) A priori, buscou-se por documentos denominados Plano de Adaptação Climática e, nos casos em que não haviam resultados, buscou-se por documentos denominados Plano de Ação/ Ações Climática/ Climáticas;
 - Instrumento para pesquisa: Google (<https://www.google.com/>)
 - Palavras-chaves: “Plano de Adaptação Climática”, “Plano de Ação Climática” seguido do nome de diversas capitais;
 - Idioma: português, inglês, espanhol e francês;
 - Período: Agosto 2020 – Dezembro 2023.
- b) Documentos que apresentem conteúdos que se enquadrem nos conceitos anteriores;
- c) Documentos disponíveis, prioritariamente, em portais eletrônicos oficiais dos governos locais;
- d) Documentos referentes a divisões administrativas correspondentes aos municípios.

ETAPA 1: LEVANTAMENTO DOS PLANOS DE ADAPTAÇÃO CLIMÁTICA

- 1.1. Definições conceituais
- 1.2. Seleção dos documentos a serem analisados:

AMOSTRA INICIAL
273 documentos



SELEÇÃO

- Critério a) poucos documentos apresentam esta denominação;
- Critério b) 30% dos documentos correspondem a cartilhas com caráter educativo;
- Critério d) Diversos documentos correspondem a outras divisões administrativas.

AMOSTRA FINAL
153 documentos



ETAPA 2: SISTEMATIZAÇÃO DOS PLANOS DE ADAPTAÇÃO CLIMÁTICA

2.1. Definições dos quesitos de análise

Referência: *Heat Resilient Cities: Measuring Benefits Of Urban Heat Adaptation - Methodology Note for the Tool Development*, publicado em março de 2021 pelo *C40 Group of Major Cities for Climate Leadership* (C40, 2021).



- *C40 Cool Cities Network*: mapeamento do calor e vulnerabilidade, soluções de mitigação ao calor, gerenciamento de emergência às ondas de calor e integração do calor no planejamento a longo prazo;
- Notas metodológicas utilizadas para ferramenta “*Heat Resilient Cities Tool*”;
- Modelo apresenta índices que mensuram o impacto das ações de adaptação climática sobre a temperatura de superfície, incluindo o impacto econômico;
- Resultados indicativos, não definitivos, devido às generalizações da ferramenta;
- Objetivo: fornecer, os tomadores de decisão, avaliação inicial sobre os benefícios gerados pelas possibilidades de instrumentos adaptativos com foco no calor urbano.

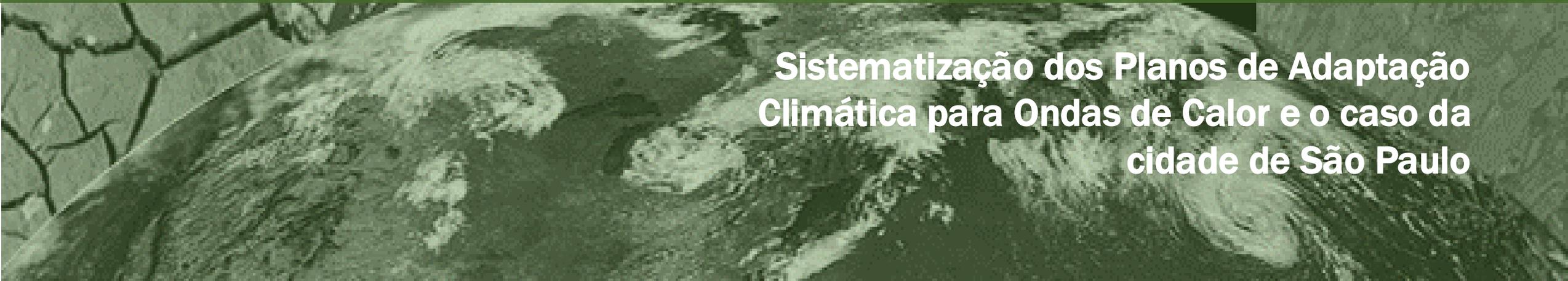
ETAPA 2: SISTEMATIZAÇÃO DOS PLANOS DE ADAPTAÇÃO CLIMÁTICA

2.1. Definições dos quesitos de análise

PLANEJAMENTO URBANO	Desenho urbano, zoneamento, coeficientes construtivos e materialidades
SUPERFÍCIES FRIAS	Pavimentos e coberturas reflexivas e frias
INFRAESTRUTURA VERDE	Parques urbanos, corredores verdes e áreas verdes, em geral
SOMBREAMENTO INERTE	Telhados retráteis, estruturas tensionadas, marquises, etc.
ÁGUAS URBANAS	Lagos, fontes, parques de pulverização, etc.
CORREDORES DE VENTO	Desenho urbano e/ ou infraestruturas verdes
PLANO DE RESPOSTA ÀS ONDAS DE CALOR	Campanhas de conscientização, aplicativos, propagação de informações sobre as ondas de calor, sistemas de alerta, etc.
COOLING PLACES COOLING SHELTERS COOLING CENTERS COOLING ISLAND	Espaços de amenidades climáticas distribuídos de forma direcionada por toda a cidade, a fim de atender a população durante as ondas de calor.



RESULTADOS E DISCUSSÕES



**Sistematização dos Planos de Adaptação
Climática para Ondas de Calor e o caso da
cidade de São Paulo**

Espacialização dos planos: dos 153 Planos de Adaptação Climática analisados, 12 são de cidades da África, 86 das Américas, 26 da Ásia, 25 da Europa e 4 da Oceania. Fonte: Autora (2024); Infográfico: Preto (2024)



2011

1. Goiânia, GO

2017

2. Aracaju, SE

2020

3. Curitiba, PR
4. Pernambuco, RE
5. Rio Branco, AC
6. Salvador, BA

2021

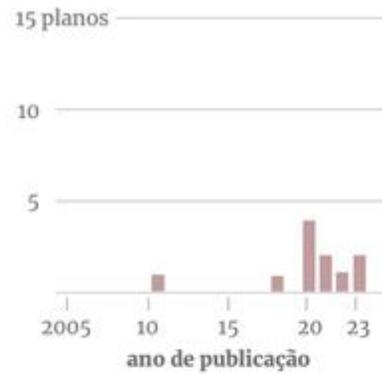
7. Rio de Janeiro, RJ
8. São Paulo, SP

2022

9. Belo Horizonte, MG

2023

10. Brasília, DF
11. João Pessoa, PB



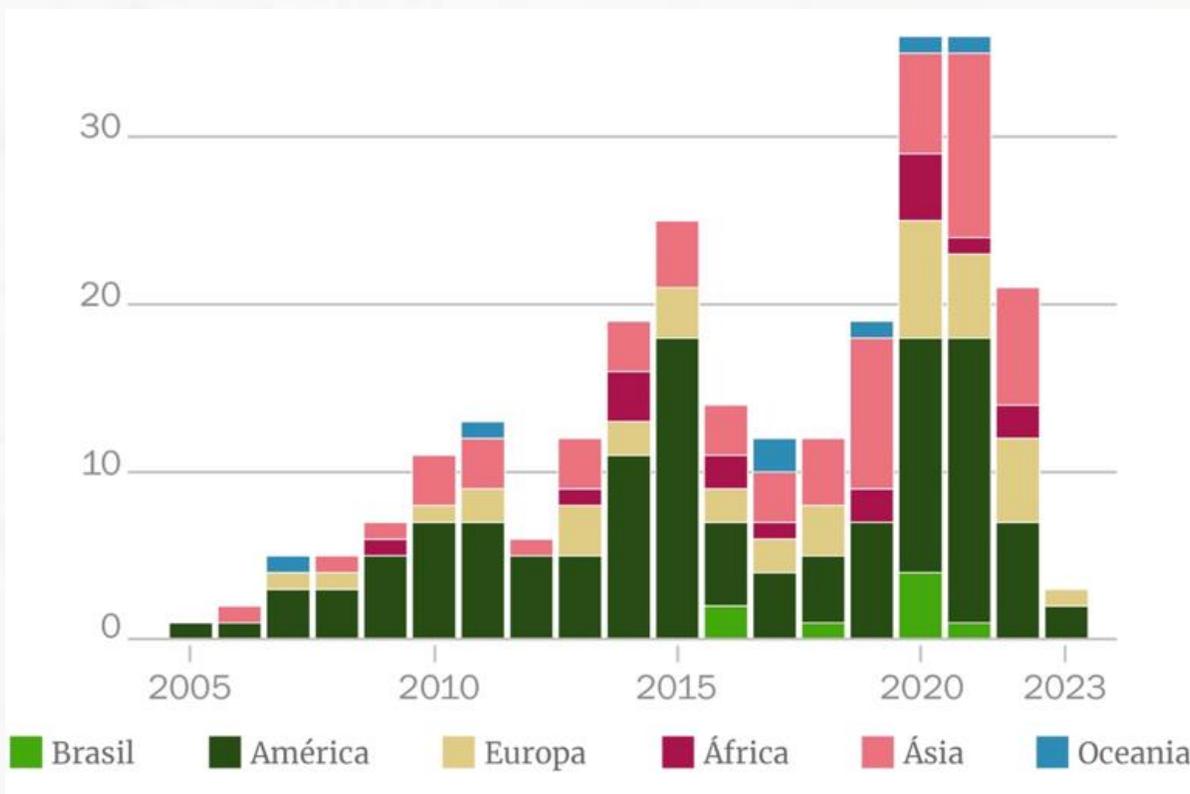
- 26 estados, apenas 11 capitais apresentam plano;
- 05 jun. 2024:

Decreto n.º 12.041/ 2024 institui o Programa Cidades Verdes Resilientes, promovendo sustentabilidade urbana e resiliência climática com foco em soluções baseadas na natureza.

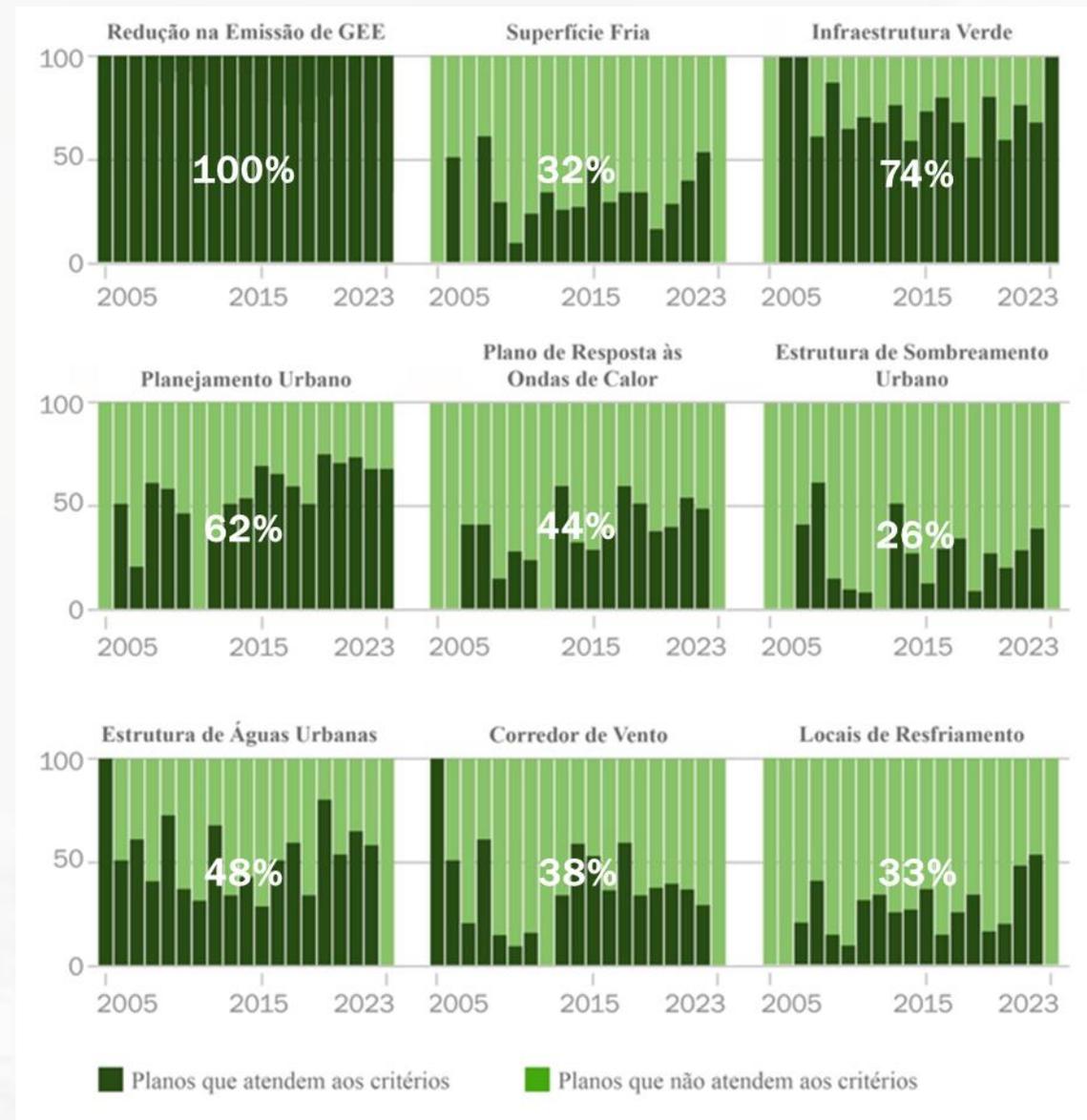
- 15 maio 2024:

Aprovação no Senado Federal do PL n.º 4.129/2021 que estabelece as diretrizes gerais a serem seguidas pelos órgãos do Sistema Nacional de Meio Ambiente nos planejamentos para reduzir a vulnerabilidade em relação à mudança do clima nos sistemas ambiental, social e econômico.

RESULTADOS | CRONOLÓGICA E GEOGRÁFICA + ESTRATÉGIAS DE ADAPTAÇÃO



Distribuição geográfica e cronológica das publicações dos planos analisados. Fonte: Autora (2024); Infográfico: Pretto (2024)



Distribuição percentual das estratégias delimitadas pelo C40 nos planos analisados. Fonte: Autora (2024); Infográfico: Pretto (2024)

- Primeira publicação: 2005;
- Protagonismo dos EUA;
- Foco em mitigação com propostas para a redução da emissão de GEE e busca por eficiência energética;
- *Environmental Protection Agency (EPA)* e *Department of Energy (DOE)*;

58% - Infraestruturas verdes

49% - Planejamento urbano

37% - Elementos urbanos com água

33% - Corredores de vento

25% - Locais de resfriamento e resposta às ondas de calor

21% - Superfícies frias

15% - Sombreamento por meio de estruturas inertes

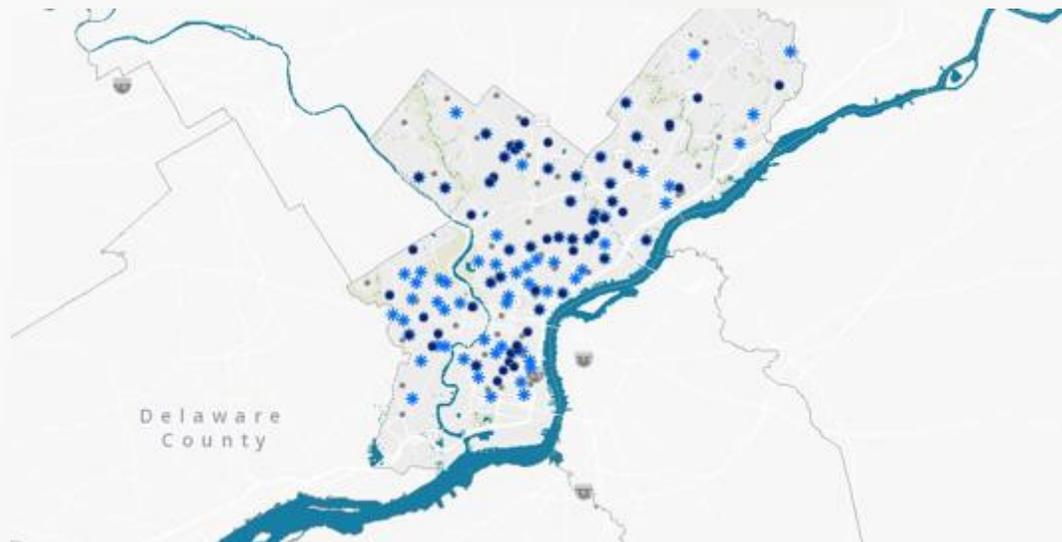


THE CITY OF PHILADELPHIA
OFFICE OF
SUSTAINABILITY

PHILADELPHIA CLIMATE ACTION PLAYBOOK

JANUARY 2021

Philadelphia Hot Weather - Health Watch Warning System (2023)



Locais com nebulização de água, piscinas e locais de resfriamento da Filadélfia, EUA, conforme *Philadelphia Hot Weather - Health Warning System*. Fonte: Filadélfia (2023)



Mapa interativo que correlaciona faixas de temperatura com as principais rotas de ciclismo e caminhadas, conforme *Philadelphia Hot Weather - Health Warning System*. Fonte: Filadélfia (2023)



Get Help

About 211

How We Help

Get Involved



Northeastern Senior Community Center

[Print & Share](#)

Mount Wolf - Senior Center

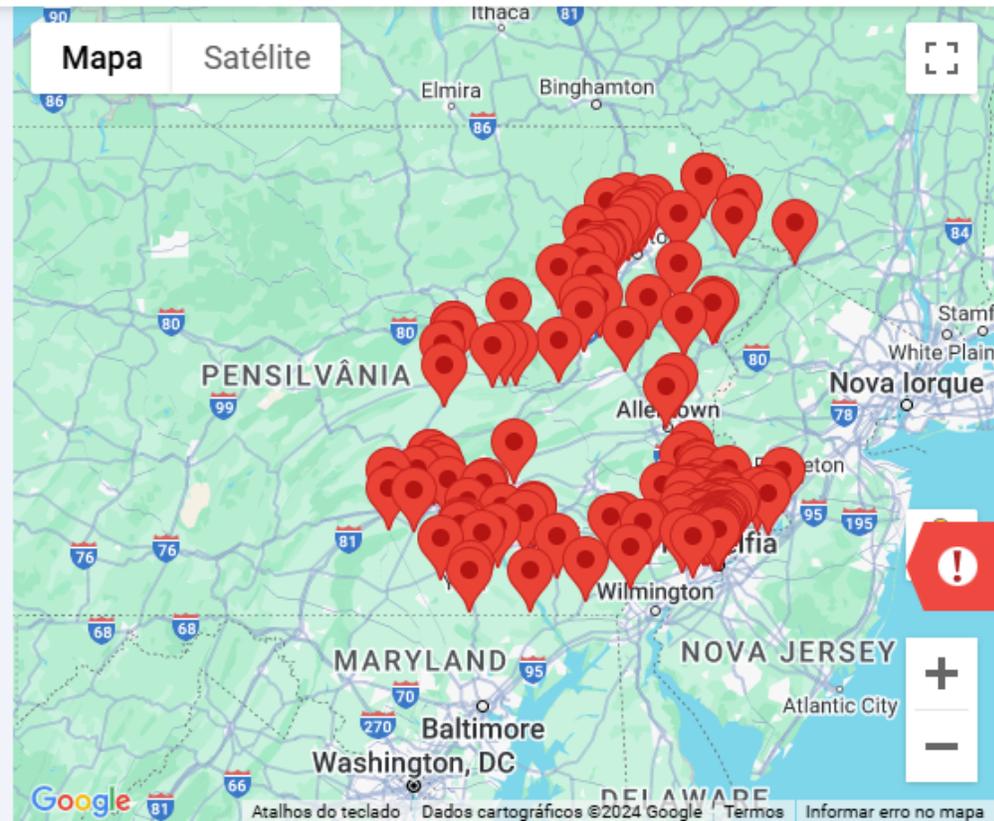
Offers programs for socialization and recreation including educational programming, and provides health services. A meal is served daily on-site, and home-delivered for those with a limited ability to leave home.

131 Center Street
Mount Wolf, PA 17347

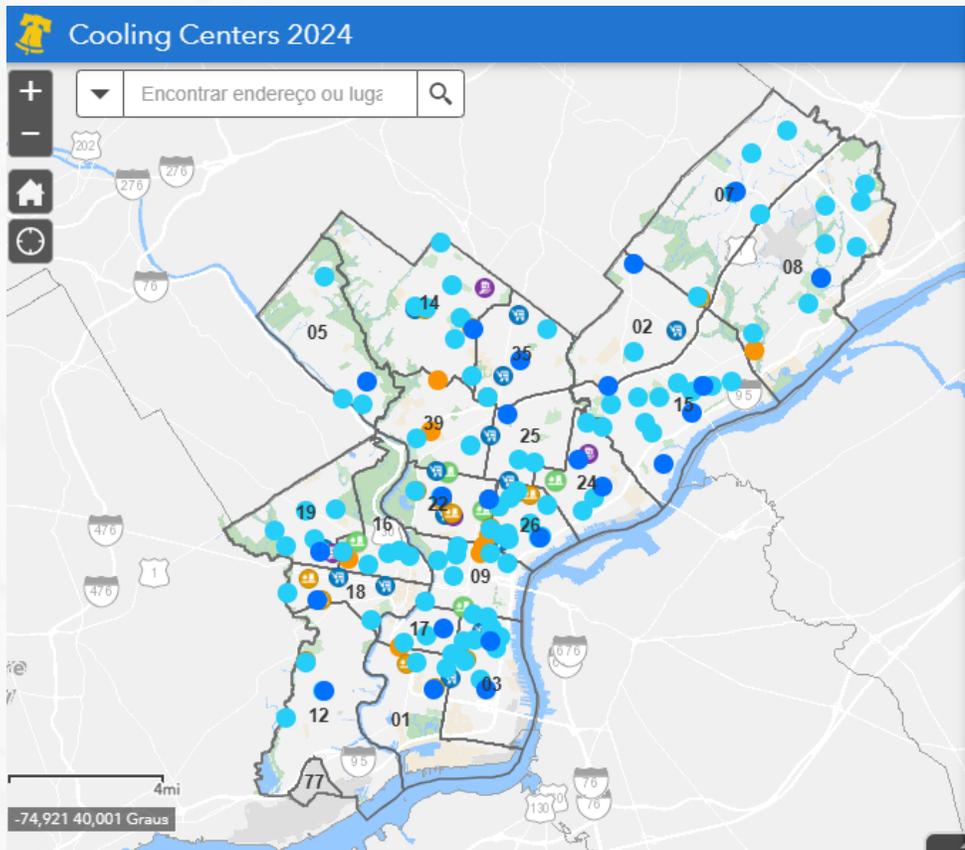
- Eligibility:** A) Adults age 60 and older, or spouse regardless of age
B) Residents of zip codes 17011, 17043, 17050, 17055, 17070, 17315, 17318, 17319, 17339, 17345, 17347, 17370, 17402, 17404, 17406, 17408

Hours: Monday through Friday, 8:00am to 2:00pm

[Email](#)
[\(717\) 266-1400](#)
[Get Directions](#)
[Visit Website](#)



Mapa público com localização dos cooling shelters. Fonte: Filadélfia (2023)



Mapa público com localização dos *cooling centers*. Fonte: Filadélfia (2023)

- Legenda**
- Public Pool
 - Public Sprayground
 - Recreation Center
 - Senior Center (open to all ages)
 - PHA Senior Site
 - Library
 - Community Partner Cooling Site
 - Cooling Bus
 - Schools
 - PCA Centers
 - Neighborhood Energy Centers
 - Public Pools
 - Pools and Spraygrounds 2024
 - Senior Center



Mount Airy Playground



Lillian Marrero Library



Benson Park



Juniaata Park Older Adult Center



Penrose Recreation Center



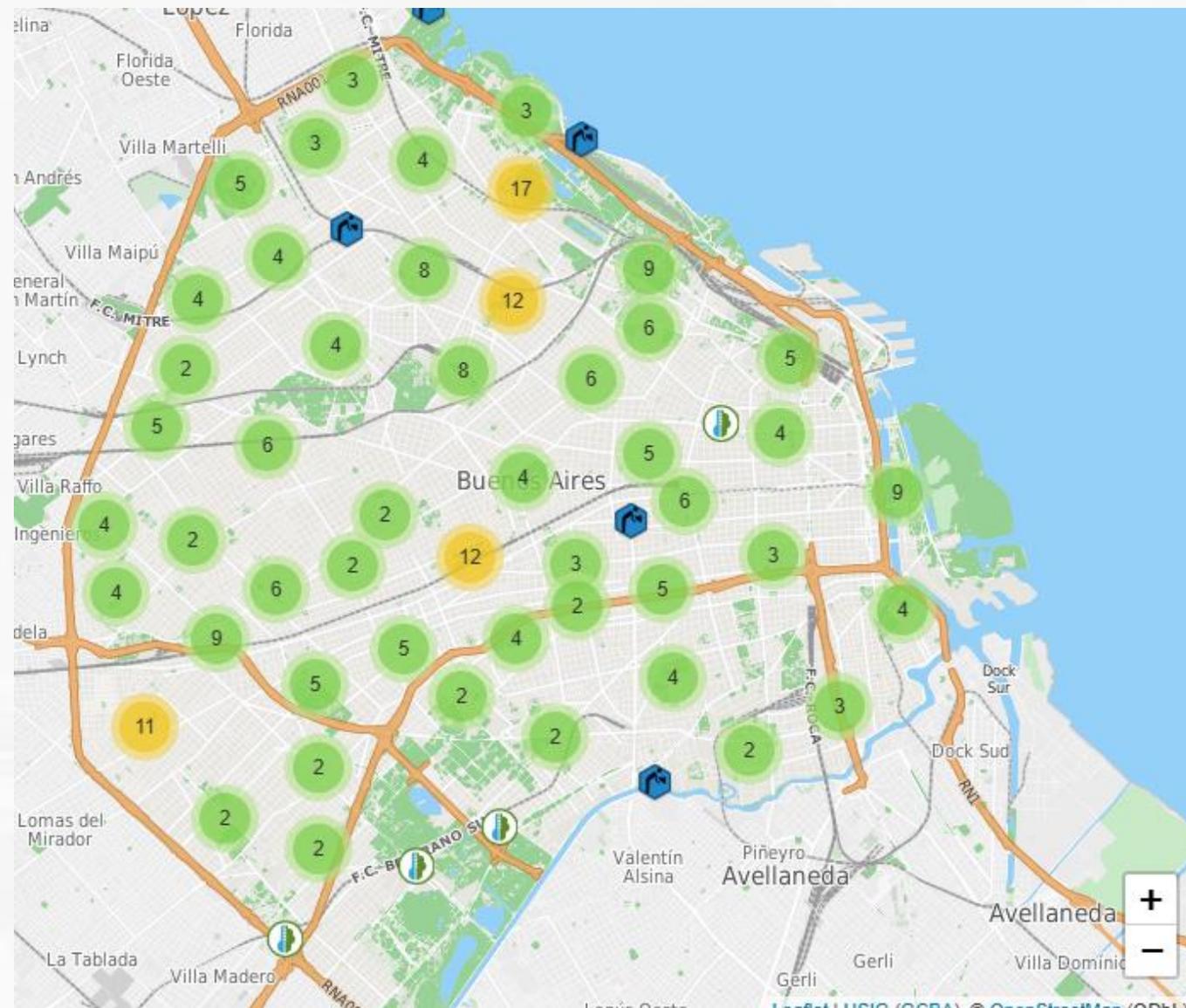
One Day At A Time (ODAAT)

Plan de Acción Climática 2050

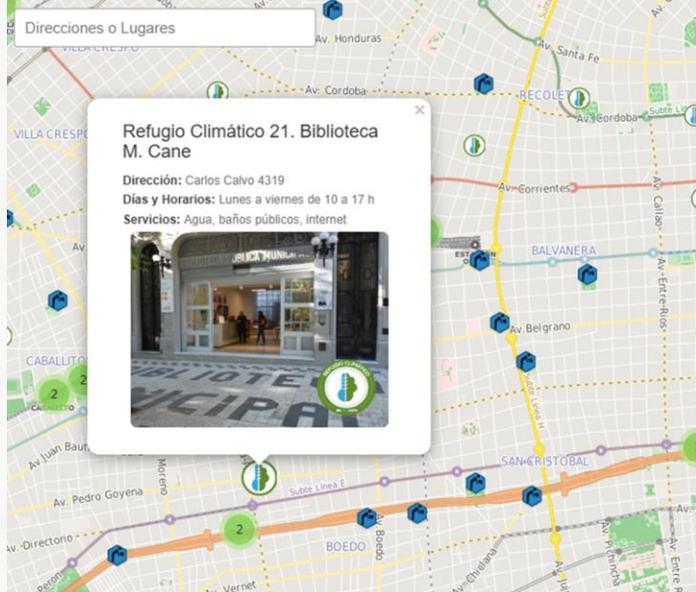
Ciudad de Buenos Aires



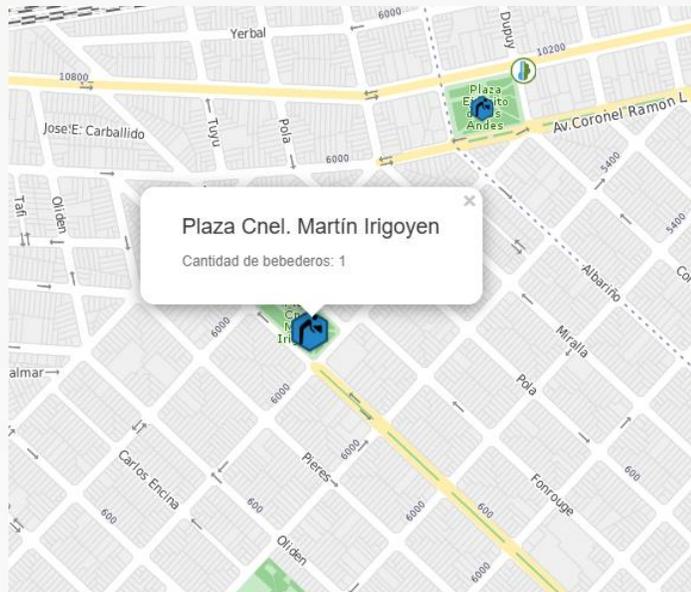
Red de Refugios Climáticos de la Agencia de Protección Ambiental



Mapa público com localização dos cooling centers. Fonte: Buenos Aires (2024)



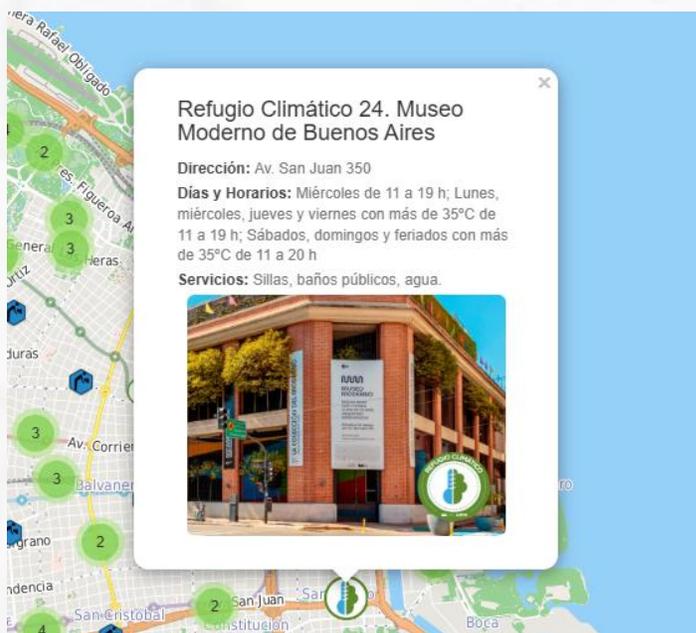
Biblioteca M. Cane.



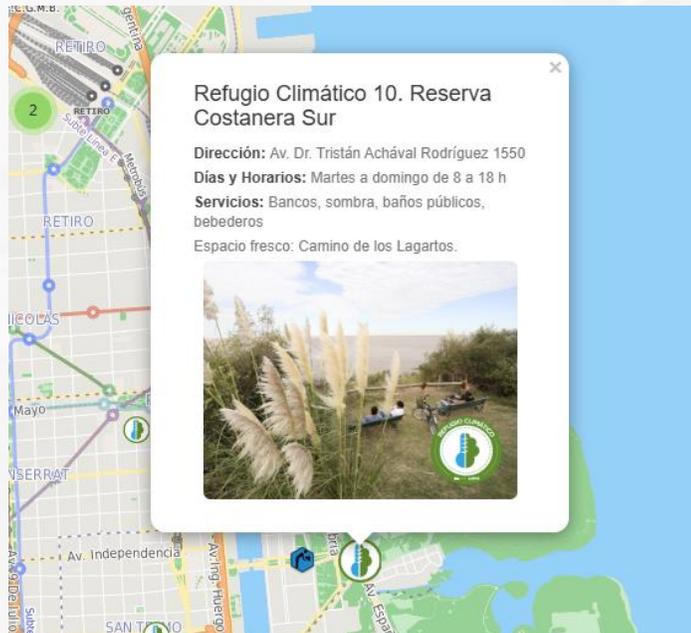
Bebedouro em praça pública.



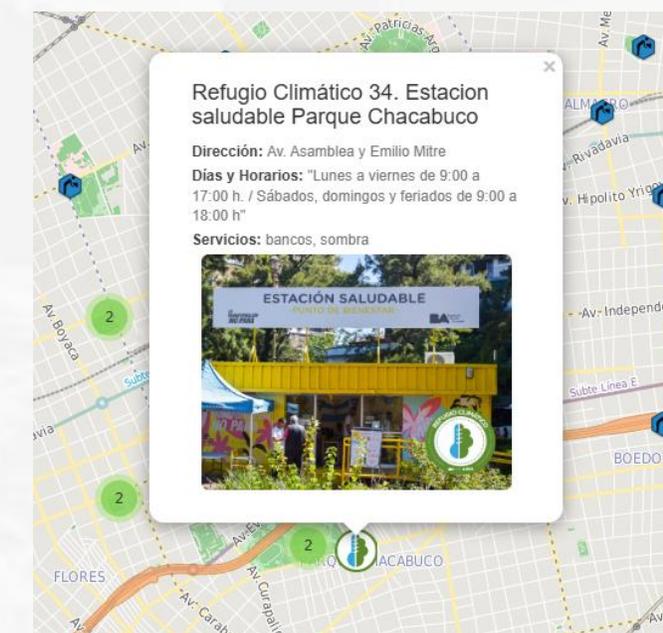
Centro comunitário local.



Museo Moderno de Buenos Aires.



Reserva Costanera Sur.



Estacion saludable Parque Chacabuco.

- Primeira publicação: 2006;
- Crescentes números a partir de 2020;
- Recordes históricos de eventos climáticos, como de temperaturas máximas.

92% - Infraestruturas verdes

92% - Elementos urbanos com água

85% - Planejamento urbano

73% - Resposta às ondas de calor

58% - Locais de resfriamento

58% - Superfícies frias

31% - Sombreamento por meio de estruturas inertes

0% - Corredores de vento

AHMEDABAD HEAT ACTION PLAN

GUIDE TO EXTREME HEAT PLANNING IN AHMEDABAD, INDIA



EASY READ VERSION

Ahmedabad Heat Action Plan, 2019

- 1) Conscientização: mensagens de textos, redes sociais, panfletos e comunicação interpessoal sobre a necessidade da devida atenção aos alertas de temperaturas extremas;
- 2) Sistema de alerta voltado à população, grupos comunitários locais e às unidades de saúde, de acordo com as temperaturas e duração;
- 3) Capacitação dos profissionais de saúde pública;

WHITE	No Alert	< 41°C
YELLOW ALERT	Hot Day Advisory	41°C – 43.4°C
ORANGE ALERT	Heat Alert Day	43.5°C – 45°C
RED ALERT	Extreme Heat Alert Day	> 45°C

Alertas de acordo com as faixas de temperaturas diárias. Fonte: Ahmedabad (2019)

HOW TO SAVE YOURSELF FROM HEAT WAVES

NRDC INDIAN INSTITUTE OF PUBLIC HEALTH CHENNAI

- ☛ Drink water, chaas, and other liquids (no soft drinks)
- ☛ Stay out of the sun
- ☛ Find a place to cool down
- ☛ Wear light clothing
- ☛ Check in with friends & family

DRINK MORE WATER

In case of an emergency, CALL 108



Folder e informações em tuk-tuk sobre como proceder em casos de ondas de calor, conforme *Ahmedabad Heat Action Plan*. Fonte: Ahmedabad (2019)

4) Redução da exposição ao calor e promoção de medidas adaptativas.

- Ativação de locais de resfriamento, como templos, edifícios públicos, edifícios comerciais, etc.;
- Ativação de abrigos noturnos temporários àqueles que não possuem acesso à água e eletricidade;
- Distribuição de água potável e medicamentos;
- Instalação de estruturas tensesis para sombreamento.



Templos condicionados artificialmente. Fonte: Ahmedabad (2019)



Distribuição nas ruas de medicamentos, pontos de hidratação e áreas de sombreamento temporário, conforme *Ahmedabad Heat Action Plan*. Fonte: Ahmedabad (2019)

- Primeira publicação em 2007;
- Aumento no número de publicações a partir de 2020;
- Europa é o continente que registra o ritmo de aquecimento causado pela mudança climática mais rápida do mundo - temperatura média no continente é 2,3° C acima do período pré-industrial (OMM, 2023);
- Parte dos planos foram financiados pelo *European Regional Development Fund* voltado ao auxílio do desenvolvimento econômico na União Europeia;

96% - Infraestruturas verdes

40% - Elementos urbanos com água

84% - Planejamento urbano

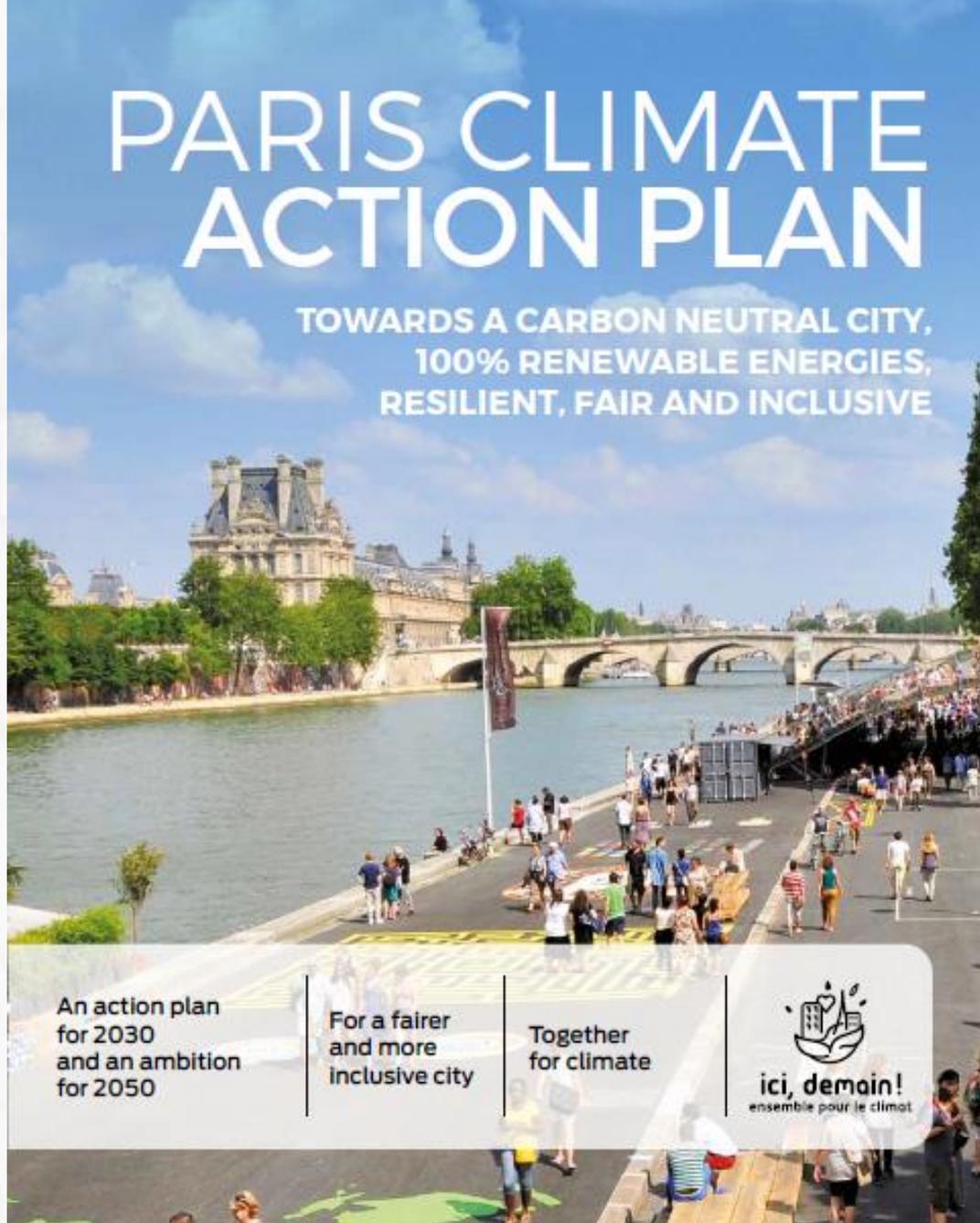
64% - Resposta às ondas de calor

52% - Locais de resfriamento

56% - Superfícies frias

32% - Sombreamento por meio de estruturas inertes

44% - Corredores de vento



Response to and Prevention of Heat Wave de Paris, França, 2020

- Estudo sobre o efeito regulador térmico dos espaços verdes e úmidos;
- Níveis de ações de acordo com gravidade das ondas de calor;
- Listagem dos locais que podem promover o acolhimento da população ao longo do verão ou de períodos que as temperaturas excedem à média;
- Ampliação das possibilidades de usos dos locais listados.



Promoção de sombreamento por meio de pérgolas e plantas em rotas de resfriamento. Fonte: Paris (2020)



Instalação de mobiliários temporários para estimular a ocupação de áreas próximas a corpos d'água. Fonte: Paris (2020)



Fontes públicas utilizadas como piscinas pelo público e sistemas aspersores de água em praças abertas.. Fonte: Paris (2020)



- Primeira publicação encontrada: 2007;
- Todos documentos são australianos;
- Principais eventos extremos: inundações costeiras, tempestades, incêndios florestais, etc.

100% - Infraestruturas verdes

100% - Elementos urbanos com água

25% - Planejamento urbano

100% - Resposta às ondas de calor

75% - Locais de resfriamento

100% - Superfícies frias

100% - Sombreamento por meio de estruturas inertes

0% - Corredores de vento

Heatwaves and Homelessness de Melbourne na Austrália, 2019

Quatro etapas:

1) Identificação dos eventos de ondas de calor;

Heatwave Alert System	Pre- heatwave and Onset	Short Event	Long Spell/Extreme
Conditions	1 - 4 days prior / onset >Temperature < Air Quality > Humidity < Rainfall	> 30°C Max > 24°C Min	3 Days plus > 30°C
Key Messaging <i>Be aware</i> <i>Be Prepared</i>	<ul style="list-style-type: none"> Schedule or reschedule appointments to avoid extreme heat Identify potential local cool public places to visit if necessary Drink water (provide warning for those with particular medical conditions) Take water with you Plan contingencies around very physically demanding activities Alert others and advise precautions 	<ul style="list-style-type: none"> Dress appropriately for heat protection Call for assistance if necessary Visit a cool public place if necessary Reduce activity levels Maintain hydration Use cooling techniques 	<ul style="list-style-type: none"> Reschedule appointments to avoid extreme heat Dress appropriately Cool showers / swimming Wet scarves around the neck Seek respite from heat in cool public places Visit or stay with family /friends if home environment is not a cool option Low activity Maintain hydration
Communication	<ul style="list-style-type: none"> Disseminate alert to all registered homelessness agencies Ensure contracted service providers undertake actions to enhance monitoring Provide fact sheets and other information via website Work with key partners to determine if the extension of operation hours is required Refer to weather warnings and weather reports via webpage, print media, social media and/or radio <p>Refer to CoM heatwave webpage www.melbourne.vic.gov.au/heatwave</p>	<ul style="list-style-type: none"> Maintain communication messaging. 	<ul style="list-style-type: none"> Maintain on-going communication messaging and updates Monitor capacity of service providers to respond and assist community members vulnerable to heat

Delimitação das ondas de calor e ações a serem realizadas. Fonte: Melbourne (2019)



2) Delimitação de 6 agências responsáveis por suas respectivas áreas na cidade;



Localização das agências. Fonte: Melbourne (2019)

3) Delimitação dos locais de resfriamento;

4) Encaminhamento da população vulnerável para os locais delimitados.



Delimitação dos locais de resfriamento (cinemas, centros comunitários, livrarias, parques, áreas de recreação, etc). Fonte: Melbourne (2019)

- Responsável por pequena parcela de emissões globais de GEE; no entanto, é afetado desproporcionalmente;
- Intensificação de problemas existentes, como insegurança alimentar e escassez de recursos;
- Principais eventos extremos: secas, inundações, ondas de calor, ciclones tropicais, etc.;
- Ausência de informações que reflitam a realidade, devido às deficiências nos sistemas de controles relacionados ao tema > Ausência de planos na escala municipal;
- Planos em escalas regionais e nacionais desenvolvidos por instituições, como Banco Mundial;

83% - Infraestruturas verdes

92% - Elementos urbanos com água

83% - Planejamento urbano

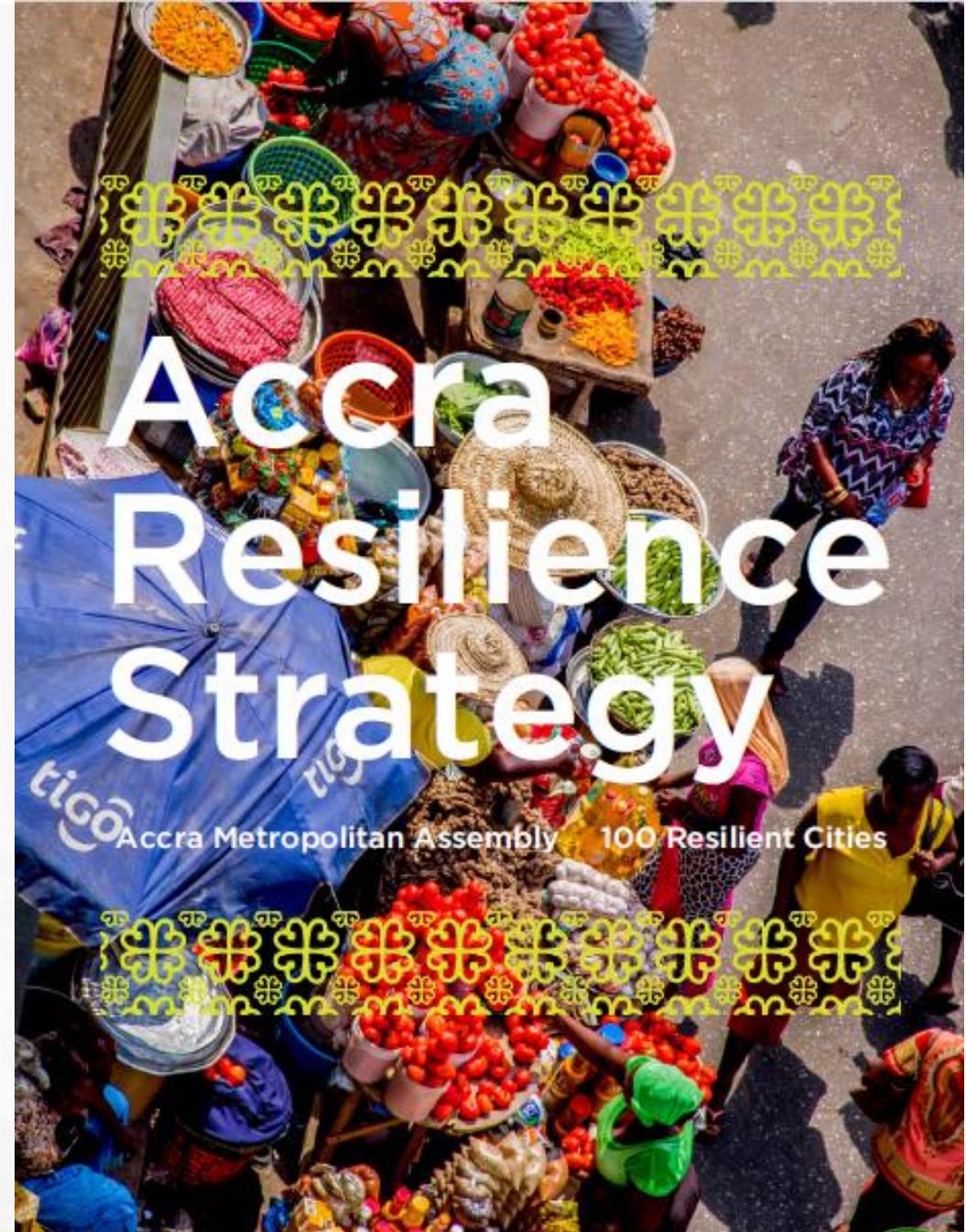
28% - Resposta às ondas de calor

0% - Locais de resfriamento

42% - Superfícies frias

0% - Sombreamento por meio de estruturas inertes

13% - Corredores de vento





PLANCLIMASP

Plano de Ação Climática do Município de São Paulo 2020-2050



ADAPTAR A CIDADE DE HOJE PARA O AMANHÃ

19. Promover a melhoria da qualidade ambiental do Município de São Paulo na perspectiva dos impactos da mudança do clima	Em andamento	SGM
20. Aperfeiçoar o monitoramento da aplicação, eficiência e eficácia dos instrumentos urbanísticos utilizados com a finalidade de promover a mitigação de emissões de gases de efeito estufa e a adaptação aos impactos da mudança do clima, bem como a adoção de fontes renováveis de energia e a construção sustentável	Conceitualização	SMDU
21. Incrementar o provimento habitacional para população de baixa renda	Planejada	SEHAB
22. Aumentar a área permeável dos equipamentos e espaços públicos novos e existentes	Conceitualização	SIURB
23. Incrementar o uso de Soluções baseadas na natureza (SbN) nas obras da infraestrutura de drenagem	Conceitualização	SIURB
24. Requalificar os espaços públicos viários de modo a favorecer a caminhabilidade, as atividades ao ar livre, a cultura e a convivência	Planejada	CET
25. Mapear zonas críticas inundáveis, adotando a perspectiva da ocorrência de eventos climáticos extremos e objetivando sua incorporação à Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo	Conceitualização	SIURB
26. Dar seguimento ao Programa Córrego Limpo	Em andamento	SMSUB
27. Incluir análise de vulnerabilidade climática e estratégias de mitigação das emissões de GEE e adaptação aos impactos da mudança do clima nos empreendimentos sujeitos a licenciamento ambiental ou estudo de impacto de vizinhança	Conceitualização	SVMA
28. Estabelecer critérios que permitam e orientem a destinação de recursos dos fundos municipais para ações de mitigação e adaptação à mudança do clima	Conceitualização	SGM
29. Fortalecer a governança do Sistema Municipal de Defesa Civil para uma gestão intersectorial e transversal da redução de risco e de desastres	Planejada	SGM

PROTEGER PESSOAS E BENS

30. Criar o Plano de Contingência de Seca, adotando as medidas para sua operação	Conceitualização	SGM
31. Ampliar medidas de adaptação e fortalecer a capacidade de preparação e resposta dos serviços de saúde em situações de eventos extremos, com ênfase na população vulnerável residente nas áreas periféricas	Conceitualização	SMS
32. Atualizar anualmente o Plano Municipal de Contingência de Arboviroses para aperfeiçoar as ações de enfrentamento dos riscos associados à mudança do clima	Planejada	SMS
33. Fortalecer o Programa VigiAr	Planejada	SMS
34. Expandir o Programa Ambientes Verdes e Saudáveis (PAVS) para todas as unidades básicas de saúde (UBS), ampliando a incorporação das questões da mudança do clima	Planejada	SMS
35. Combater o desperdício de alimentos e aumentar a segurança alimentar em todo o Município	Em andamento	SMDET
36. Aperfeiçoar os protocolos de paralisação preventiva do sistema de mobilidade, inclusive com alertas, no caso de eventos climáticos extremos	Conceitualização	SMT/CET

MATA ATLÂNTICA, PRECISAMOS DE VOCÊ!

37. Promover o plantio de árvores nativas resilientes às mudanças climáticas de maneira a proteger a biodiversidade e promover a melhoria do conforto térmico na cidade	Conceitualização	SVMA
38. Fortalecer os meios e os instrumentos de conservação da biodiversidade, do capital natural e dos serviços ecossistêmicos e ambientais	Em andamento	SVMA
39. Proteger e requalificar nascentes e cursos d'água	Conceitualização	SVMA

ETAPA 4: RECOMENDAÇÕES PARA REDE DE OÁSIS URBANOS PARA SÃO PAULO FRENTE ÀS ONDAS DE CALOR

OÁSIS URBANOS

Locais de abrigo climático concebidos para serem abertos ao público, em geral, durante os períodos de calor, visando a redução dos riscos atrelados à vulnerabilidade e criação de rede de abrigos na cidade (LIZANA et al., 2021).

Espaço público: espaços de uso comum, pertencentes à população, administrados pelo poder público, como ruas, calçadas, praças, parques, em que o ir e vir é livre. Também são públicos locais de uso comum, como hospitais, escolas, bibliotecas, com determinadas restrições de acesso e circulação (MINISTÉRIO DA CIDADE, 2020).

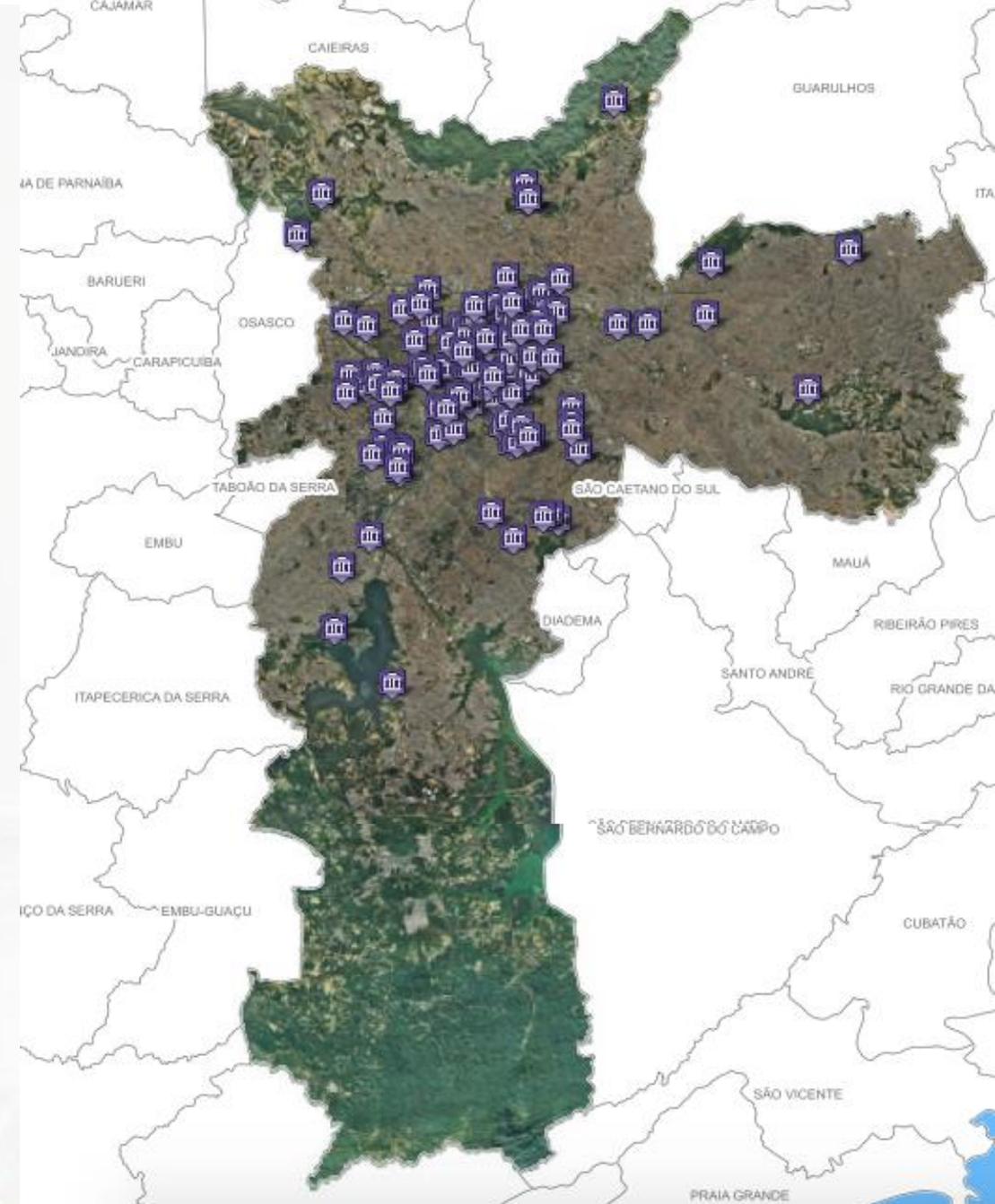
CATEGORIA *INDOOR*

Associados às edificações que abrigam equipamentos públicos existentes, com potencial de acolher fisicamente a população em casos de ondas de calor.

CATEGORIA *AR LIVRE*

Associados ao espaço público urbano, como calçadas, praças, parques e afins, com potencial de oferecer amenidades microclimáticas ao ir e vir da população.

- Equipamentos públicos existentes > Equipamentos culturais > Edifícios notáveis: bibliotecas e centros culturais como o Museu de Arte de São Paulo, Biblioteca Alceu Amoroso Lima, Biblioteca Mario de Andrade, Centro Cultural São Paulo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, etc.
- Potencial: Dimensões, entorno imediato, grande capacidade térmica, potencial de amortecimento das flutuações térmicas diurnas, etc.
- Localizados, principalmente, na região central e nas zonas oeste e sudoeste da cidade de São Paulo, de forma concentrada em detrimento do restante do município.
- Concentração de espaços de lazer no centro ao seu caráter de destino turístico bem como à história de consolidada dação da cidade; enquanto a concentração no sentido sudoeste está atrelada à faixa de renda dos seus moradores.



- Para ampliar a distribuição dos oásis urbanos no território, compreendeu-se a necessidade de incluir outros equipamentos públicos melhor distribuídos no município de São Paulo;
- Pode-se observar que os equipamentos educacionais, com inclusão dos Centros Educacionais Unificados (CEUs), ensino técnico público e as escolas públicas de ensino fundamental, médio e infantil, podem e devem cumprir essa função (PLAZAS *et al.*, 2023).



CEU Butantã.
Fonte: Construbase (2024)



ÁGUA

Pequenos corpos d'água componentes de jardins e parques, jogos aquáticos, fontes multifunções e aspersores de água para melhorar a sensação de conforto térmico, especialmente nos períodos quentes e secos.



École de Novel, Paris

VEGETAÇÃO

Substituição de áreas comuns predominantemente pavimentadas por pavimentos permeáveis e solo gramado, inclusão de vegetação arbustiva, árvores, fachadas e coberturas verdes.



École Maternelle Bercy, Paris

ELEMENTOS
CONSTRUÍDOS DE
SOMBREAMENTO

Melhoria da sensação térmica das áreas comuns, dos espaços lúdicos e dos edifícios escolares, incorporando elementos de sombra como pérgolas, toldos, estruturas tensionadas, etc.



École de Novel, Paris



- Proposta:
 - Transformar escoles vulneràveis al calor en refúgios climàtics oberts als moradores del entorn;
 - Soluções adaptativas;
 - Projeto participativo, que envolve a comunidade, alunos, técnicos e várias instituições.



- Seleção de escolas participantes:

VULNERABILIDADE SOCIAL + ENTORNO + CONDIÇÕES DO EDIFÍCIO

- Nível de exposição ao calor;
- Nível de cobertura verde;
- Intensidade de uso do edifício;
- Estado do edifício;
- Existência de áreas abertas.

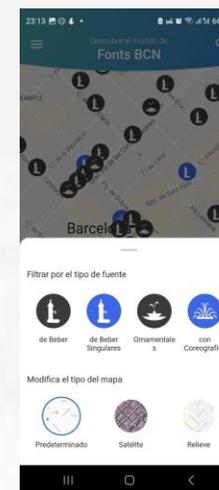
ÁGUA

Pontos de hidratação na cidade por meio da instalação de **bebedouros** distribuídos em áreas públicas abertas, como nos pontos transporte público, e **sistemas de nebulização** de água potável em locais públicos de grande fluxo de pessoas.

INFORMAÇÕES À POPULAÇÃO

ELEMENTOS CONSTRUÍDOS DE SOMBREAMENTO E PERMANÊNCIA

Estruturas de sombreamento, associada à promoção de condições de permanência no espaço público por meio da instalação de **mobiliário urbano** e **pequenos equipamentos**, como bancos modulares, mobiliário portátil (mesas, bancos, guarda-sóis, etc.), **instalações temporárias**, **centros de informações e apoio**, equipamentos de **atividades físicas**, **atividades lúdicas** e **serviços digitais**.



Barcelona, Espanha. Fonte: Ferrara (2024)

OBRIGADA!

brunadallaverde@prefeitura.sp.gov.br

