

**COMO AS CIDADES
PODEM SE PREPARAR
PARA O AUMENTO DA
INTENSIDADE DE EVENTOS
CLIMÁTICOS EXTREMOS?**



ÍNDICE

Introdução

Pág. 2

El Niño e eventos extremos

Pág. 5

Cidades e a preparação para
eventos extremos

Pág. 7

Respostas Urbanas ao Risco
de Eventos Extremos:
Os Exemplos do Rio de Janeiro
e de Nova York

Pág. 8

Conclusão

Pág. 13

Referências Bibliográficas

Pág. 15

INTRODUÇÃO

A emergência climática é um dos maiores desafios que a humanidade enfrenta, e a sua amplitude de impactos afeta a todos e em todos os lugares do mundo, de forma desigual. Com o risco de colapso climático, as vulnerabilidades socioeconômicas se acentuam e a necessidade de ações de adaptação dos territórios tornam-se mais eminentes. Um estudo recente liderado pelo renomado cientista da Universidade de Columbia, James Hansen, indicou que a temperatura deve passar dos limites superiores estabelecidos no Acordo de Paris, e que desde 2010, estamos presenciando uma aceleração do processo de aquecimento global [1].

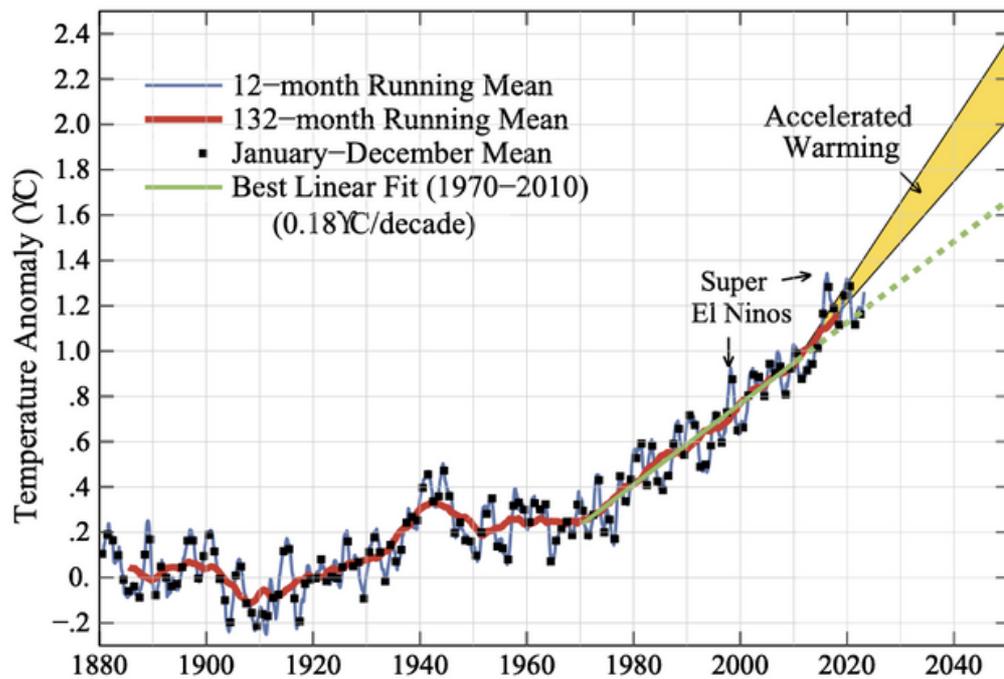
Figura 1

Temperatura global relativa a 1880–1920. Os limites da taxa de aquecimento acelerado prevista após 2010 são de 0,36 e 0,27°C por década. Fonte: <https://academic.oup.com/oocc/article-pdf/3/1/kgad008/52763128/kgad008.pdf>

[1] Fonte: <https://academic.oup.com/oocc/article-pdf/3/1/kgad008/52763128/kgad008.pdf>

[2] IPCC é a sigla para Painel Intergovernamental para Mudanças do Clima.

[3] Fonte: "Managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation".



O estudo foi recebido com bastante alarme pela comunidade científica mundial, pois afirma que a meta do Acordo de 1,5 graus acima dos níveis pré-industriais já não é mais viável. Diante desse cenário, ações de mitigação e adaptação são necessárias para redução das vulnerabilidades à emergência climática.

O verão de 2023 no hemisfério norte foi o mais quente da história desde o início do monitoramento, segundo os cientistas do *Goddard Institute of Space Studies* (GISS) da Universidade de Columbia em parceria com a Agência Espacial Norte Americana (NASA) como mostram os gráficos na página seguinte. Eles evidenciam que o mês

de setembro de 2023 foi o mais quente do ano, por conta do efeito do El Niño que aquece periodicamente as águas do Oceano Pacífico. Nos últimos tempos, recordes são quebrados com frequência e eventos extremos se tornaram recorrentes no Brasil e em muitos lugares do mundo. E o pior ainda está por vir.

As mudanças climáticas fazem parte de uma crise sistêmica que se manifesta em eventos extremos. Muitos dos seus efeitos impactam a infraestrutura urbana, agricultura, ecossistemas, biodiversidade, atividades econômicas, e sobretudo, a perda de vidas humanas. O IPCC [2] aponta para a maior exposição e vulnerabilidade a eventos extremos climáticos e desastres [3].

Figura 2

Esta visualização mostra anomalias de temperatura global juntamente com o ciclo sazonal subjacente. Fonte: <https://www.nasa.gov/image-article/nasa-september-2023-temperature-data-shows-continued-record-warming/>

[4] Valores de dólar de 2010. Fonte: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/SR_EX_FD_SPM_final-2.pdf.

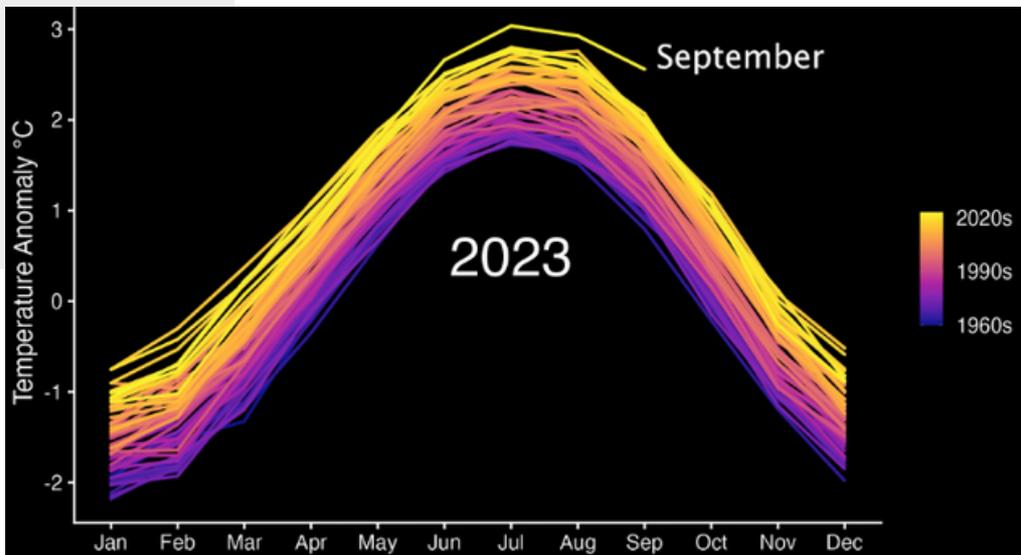
[5] Fonte: <https://www.unep.org/pt-br/resources/relatorio-sobre-lacuna-de-adaptacao-2022>.

[6] <https://public.wmo.int/en/our-mandate/climate/wmo-statement-state-of-global-climate/LAC-2022>

As estimativas de perdas globais com desastres relacionados ao clima identificadas variaram, desde 1980, de alguns bilhões de dólares a mais de 200 bilhões [4]. Além dos prejuízos financeiros, os choques extremos são responsáveis por mais de 95% das mortes relacionadas a desastres naturais que ocorreram em países em desenvolvimento, entre 1970 e 2008.

O banco de dados de emergência do Centro de Pesquisa sobre Epidemiologia de Desastres (CRED) registrou 78 ameaças meteorológicas, hidrológicas e relacionadas ao clima na América Latina em 2022. Destes, 86% foram eventos relacionados a tempestades e inundações, o que corresponde a 98% das 1.153 fatalidades documentadas pelo Centro.

A infraestrutura urbana é amplamente afetada por eventos extremos, como altas temperaturas, ventanias, precipitações, entre outros. A readequação da infraestrutura para torná-la mais resiliente às mudanças climáticas, segundo o PNUMA [5], é estimada entre US\$160-340 bilhões por ano até 2030. O custo da transição da infraestrutura é alto, mas o custo da inércia é maior.



Com o acesso a recursos, a criação e implementação de planos de ação e instrumentos de operacionalização, as grandes cidades e os países estarão mais preparados para lidar com essa nova realidade climática.

Os últimos tempos demonstraram a escalada de eventos extremos na região da América Latina e Caribe. De acordo com o relatório feito pela Organização Meteorológica Mundial – órgão do Sistema das Nações Unidas sobre Tempo, Clima e Água [6], na medida em que a temperatura aumenta e a elevação do nível do mar se intensifica, os choques climáticos e meteorológicos aceleram e geram um ciclo de impactos que atinge de maneira desproporcional as comunidades latino americanas.

O último relatório publicado pela organização indica que a combinação de temperaturas altas, baixa umidade do ar e a seca severa, foi um dos principais fatores que contribuíram para o recorde de incêndios florestais

em muitos países da região. Argentina e Paraguai, por exemplo, registraram um aumento de incêndios de mais de 250% em comparação com a média entre 2001 a 2021. Bolívia e Chile também apresentaram um crescimento de incêndios florestais durante suas ondas de calor.

As emissões de CO₂eq de queimadas florestais foram as mais altas dos últimos 20 anos. Apesar das emissões gerais na Amazônia brasileira terem ficado próximas a média do período de 2003-2021, o estado do Amazonas registrou as maiores emissões totais da temporada de incêndios de julho a outubro 2022 dos últimos 20 anos, contando com um pouco mais de 22 megatons de CO₂eq, o que representa quase cinco megatons a mais do que o recorde anterior de 2021.

O Brasil é citado por conta da queda da produção agrícola devido à seca

que ocorreu no início de 2022, mas também pelas inundações e deslizamentos de terra provocados por chuvas torrenciais como as que afetaram a cidade de Petrópolis, no Estado do Rio de Janeiro, em 2022. Nesta ocasião, fortes chuvas causaram deslizamentos de terra, gerando mais de 230 mortes em apenas algumas semanas, entre março e fevereiro de 2022.

O Monitor dos Desastres Climáticos [7] do Política por Inteiro do Instituto Talanoa, com dados do Diário Oficial da União, até o dia 19 de outubro de 2023, mostra que mais de 12 mil eventos já foram identificados como emergência em aproximadamente 3.300 municípios brasileiros, isso corresponde a 60% das cidades brasileiras. Somente em agosto deste ano, foram 42 municípios [8] que fizeram o pedido de reconhecimento de emergência. Essa declaração é feita pelos governos estaduais e reconhecida pelo governo federal, o que permite aos municípios acessarem recursos destinados a emergências. Esses desastres climáticos no Brasil podem ser agravados por conta do fenômeno meteorológico El Niño que está presente neste ano no país.

[7] Fonte: <https://politicaporinteiro.org/desastres/>

[8] <https://politicaporinteiro.org/2023/09/07/analise-mensal-agosto-2023/>

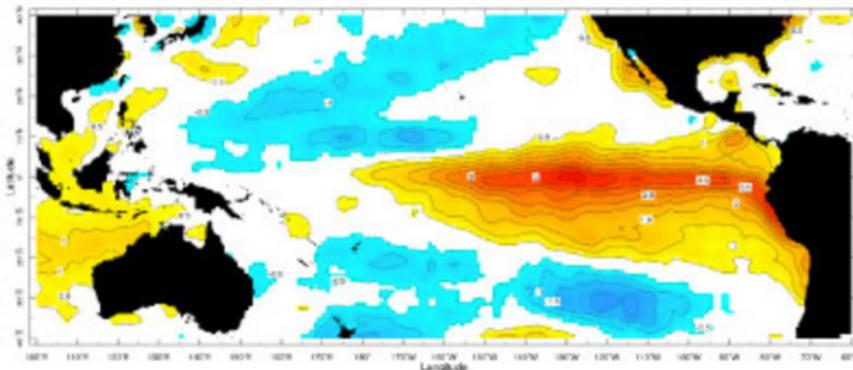
EL NIÑO E EVENTOS EXTREMOS

O

El Niño-Oscilação Sul (ENSO), comumente chamado como El Niño, é um dos fenômenos climáticos mais

importantes e estudados. Ele pode levar a mudanças em grande escala nas pressões do nível do mar, nas temperaturas da superfície do mar, na precipitação e nos ventos - não apenas nos trópicos, mas em muitas outras regiões do mundo. Um episódio de El Niño ocorre quando as temperaturas da superfície do mar no Pacífico equatorial central e oriental são substancialmente mais quentes do que o normal.

El Niño Episode Sea Surface Temperatures
Departure from average in degrees Celsius
Dec 1982 - Feb 1983



La Niña Episode Sea Surface Temperatures
Departure from average in degrees Celsius
Dec 1998 - Feb 1999

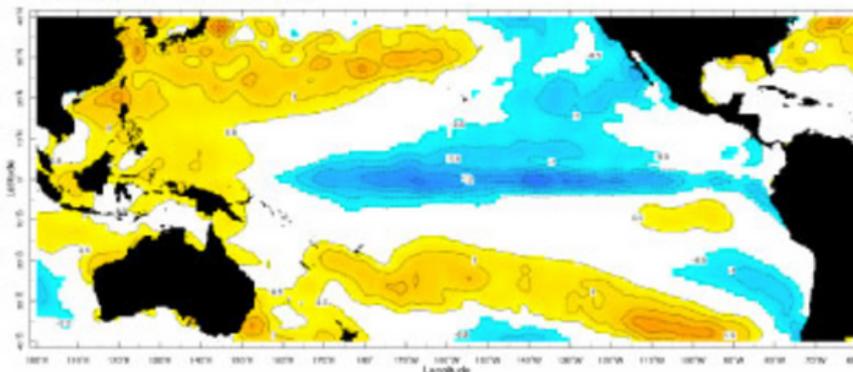


Figura 3

Anomalias na temperatura da superfície do mar durante um forte evento El Niño (acima) e um evento La Niña (abaixo). Figuras feitas no IRI ENSO Maproom.

Fonte: <https://iri.columbia.edu/our-expertise/climate/enso/enso-essentials/>

As condições de La Niña ocorrem quando as águas do Pacífico equatorial central e oriental são substancialmente mais frias do que o normal. Já um evento de La Niña, geralmente, segue um evento de El Niño. A diferença entre ambos fenômenos está ilustrada, com dados históricos, nos mapas elaborados pelo International Research Institute for Climate and Society na Universidade de Columbia.

O Centro de Estudos do El Niño na Universidade de Columbia (ENSO) reforça a necessidade do maior monitoramento dos fenômenos

climáticos e meteorológicos como instrumento de previsibilidade para a construção e implementação de políticas de mitigação e adaptação.

Durante os dois eventos El Niño mais fortes do século XX (1982-1983 e 1997-1998), os impactos globais dos padrões climáticos alterados estavam relacionados a surtos de doenças, desastres naturais, disponibilidade de água, interrupção da geração de energia hidrelétrica e migração de animais. Os impactos do El Niño durante esses anos não foram necessariamente mais desastrosos do que os eventos climáticos e

meteorológicos em anos sem a sua influência. A diferença é que os impactos do El Niño podem ser ligados a um fenômeno climático específico e previsível, ao passo que, para muitos eventos climáticos e meteorológicos, os cientistas não conseguem associar a causa única.

Os climatologistas e os tomadores de decisão podem prever os impactos futuros do ENSO, analisando seus efeitos passados. Essa previsibilidade envolve certo grau de incerteza, porém os efeitos climáticos sazonais em algumas regiões tendem a se deslocar de uma maneira específica e, portanto, resultam em um conjunto mais provável de impactos. Por exemplo, as regiões tropicais são afetadas com mais intensidade pelo ENSO e, embora possam correr um risco maior de determinados perigos, isso também significa que podemos prever melhor esses perigos e nos preparar para eles.

As pesquisas climáticas reforçam com alta probabilidade e precisão, com os relatórios do IPCC, que as próximas décadas serão complicadas e marcadas por um novo normal.

As tragédias de 2023 do Sul ao Norte do país (ciclones extratropicais, secas recordes, etc.) mostram que vivemos um ultimato no qual eventos extremos vão se acumulando.

No Brasil, o efeito El Niño, historicamente, tem sido mais evidente no Sul do país (clima mais chuvoso), no Nordeste e no Norte (secas mais graves e frequentes), sendo os impactos na região Sudeste do país menos previsíveis. Essas consequências têm causado fortes impactos nas cidades, e alertado os prefeitos e autoridades na urgência de acelerar as políticas de adaptação climática.

CIDADES E A PREPARAÇÃO PARA EVENTOS EXTREMOS

Na América Latina e Caribe, 81% da população viverá em cidades até 2050, conforme o último relatório lançado pela ONU-Habitat, e segundo o IBGE, esse índice chega a 85% no Brasil. As cidades são responsáveis por aproximadamente 70% das emissões de gases de efeito estufa do mundo [9], e também são amplamente impactadas pelas consequências dessas emissões, associadas a processos de urbanização desorganizada e desigualdades socioeconômicas.

Nos últimos tempos, manchetes como ondas de calor, chuvas torrenciais e deslizamentos de terra na região Sudeste, enchentes no Nordeste têm sido recorrentes. Todos esses são fenômenos que estão ligados às mudanças climáticas. Esse panorama alerta para o grande desafio que as cidades enfrentam hoje, uma vez que os desastres naturais extremos e a gravidade de seus impactos exigem a criação de uma governança eficiente e rápida para a resposta.

A construção de políticas de resiliência urbana perpassa pelo envolvimento efetivo de diversos atores como governo, academia, iniciativa privada e sociedade civil, para uma redução da perda de vidas e na infraestrutura, como afirma a Organização Meteorológica Mundial das Nações Unidas (OMM).

No Brasil, entre 2013 e 2022, 4 milhões de pessoas foram afetadas direta ou indiretamente por eventos relacionados às mudanças climáticas. Para Ana Toni, Secretária de Mudança do Clima do Ministério do Meio Ambiente, “3.679 municípios brasileiros, ou seja, 66% de um total de 5.570, não estão preparados para enfrentar as mudanças climáticas”. O aumento da resiliência e adaptação urbana, muitas vezes, esbarra, por exemplo, na criação de uma política de habitação nacional, além de uma formalização e urbanização de áreas periféricas, assim como na reconciliação do espaço urbano com a natureza.

Figura 4

Forte chuva que caiu em Petrópolis causou destruição e centenas de morte.

Crédito: Eduardo Anizelli/ Folhapress.

Fonte: <https://brasilamazoniaagora.com.br/wp-content/uploads/2023/06/Forte-chuva-que-caiu-em-Petropolis-causou-destruicao-e-dezenas-de-mortes-Eduardo-Anizelli-Folhapress-e1686353133440.jpg>.

[9] Fonte: Urban Climate Change Research Network

RESPOSTAS URBANAS AO RISCO DE EVENTOS EXTREMOS

OS EXEMPLOS DO RIO DE JANEIRO E DE NOVA YORK

RIO DE JANEIRO

O ano de 2010 foi um marco para a Cidade do Rio de Janeiro na formulação de respostas aos impactos climáticos. Em abril daquele ano, chuvas fortes impactaram o Estado e a Cidade do Rio, que sofreram com a perda de vidas humanas, e a destruição da infraestrutura urbana.

Figura 5

Forte chuva que caiu em Petrópolis causou destruição e centenas de morte.

Crédito: Eduardo Anizelli/ Folhapress.

Fonte: <https://brasilamazoniaagora.com.br/wp-content/uploads/2023/06/Forte-chuva-que-caiu-em-Petropolis-causou-destruicao-e-dezenas-de-mortes-Eduardo-Anizelli-Folhapress-e1686353133440.jpg>

[10] A Cidade do Rio de Janeiro sediou os Jogos Olímpicos e Paralímpicos de 2016, e diversas obras de infraestrutura urbana foram construídas para preparar a cidade para os eventos esportivos. Muitas dessas obras, como o Centro de Operações, são parte do legado para a cidade.



A dificuldade de coordenar uma resposta rápida, efetiva, e de desenvolver sistemas de alerta, fez com que a Cidade do Rio de Janeiro criasse o Centro de Operações Rio (COR) alguns meses depois, como parte do projeto de legado olímpico [10].

O enfrentamento aos eventos extremos deve ser baseado em evidências e na ciência, e com uma coordenação capaz de integrar diversos setores e órgãos da administração, como bombeiros, defesa civil, serviços de eletricidade, saneamento, ambulâncias, hospitais, entre outros. Como um instrumento de gestão integrada e tecnológica, o Centro de Operações da Cidade do Rio de Janeiro reúne representantes

de diversas secretarias e órgãos da administração pública, inclusive do governo estadual, para garantir as operações diárias da cidade por 24 horas, sete dias da semana.

Outro aspecto importante é a comunicação com a população para alertar das possibilidades de eventos extremos, e de choques sistêmicos na rotina urbana, o que permite a preparação da população. Com a presença constante de jornalistas e das mídias sociais, e instrumentos de comunicação institucional, o Centro alcança milhões de moradores da cidade, o que facilita uma velocidade maior na resposta aos desastres ao orientar os cariocas sobre os protocolos de ação.



Figura 6

Sede do Centro de Operações do Rio (COR). Crédito: Beth Santos/Prefeitura do Rio. Fonte: <https://prefeitura.rio/cidade/prefeitura-inaugura-expansao-do-centro-de-operacoes-rio-cor/>



Figura 7

A Rua Jardim Botânico alagada no fim da década de 1980: uma cena que se repete em 2017. Crédito: Carlos Ivan / O Globo. Fonte: <https://oglobo.globo.com/rio/temporais-castigam-rio-pelo-menos-uma-vez-por-ano-desde-seculo-xix-21505382>

O Rio de Janeiro é, historicamente, marcado por períodos de chuvas fortes, alagamentos e deslizamentos, devido a sua geografia acidentada e pela ocupação do espaço urbano. Na cidade, entre novembro até abril, é frequente precipitações com alta intensidade e fortes ventanias, por isso, a Prefeitura desenvolve um plano de resiliência ao período chuvoso.

O desenvolvimento de políticas públicas de fortalecimento no enfrentamento aos impactos da crise climática são fundamentais para minimizar os danos, e reduzir a probabilidade de perdas humanas. Além disso, essas medidas aumentam o maior nível de resiliência e facilitam a retomada mais eficiente da vida urbana.

O Plano Verão consiste num conjunto de intervenções realizadas pelos diversos órgãos da Prefeitura e agências integradas pelo COR, atuando na prevenção e pronta resposta ao período chuvoso da cidade. O Plano integra as medidas como limpeza do sistema de drenagem com maior frequência, mas também medidas de maior integração com, por exemplo, a secretaria municipal de saúde na prevenção de doenças relacionadas a alagamentos e enchentes. Essa estratégia de coordenação de operações minimiza o impacto de ocorrências graves em momentos críticos.

Outra frente do Plano Verão é a Operação Ralo Limpo, que já retirou 42 toneladas de resíduos e desobstruiu mais de 4 mil ralos em

mais de 300 pontos de alagamentos e bolsões de água em todas as regiões da cidade, segundo o Escritório de Dados da Prefeitura do Rio. Essa ação se enquadra na política da Rede de Prevenção e Resposta à Crise dentro do Planejamento Estratégico 2020-2024 da Cidade e prioriza áreas mais suscetíveis aos efeitos de mudanças climáticas, risco geológico e hidrológico alcançando mais de 172 mil habitantes.

NOVA YORK

E

m setembro de 2023, a Cidade de Nova York experimentou fortes chuvas que transformaram a sua paisagem por dias,

com alagamentos que pararam a cidade logo após a Semana do Clima [11]. O sistema de drenagem, capaz de absorver até 4,5 centímetros de água, não foi suficiente para lidar com a chuva de mais de 5 centímetros de água por hora e por muitas horas, gerando alagamento com as águas pluviais e de esgoto, como registrado na foto ao lado.

O ex-professor da Columbia, Rohit Aggarwalla, e atual comissário de proteção ambiental da Cidade de Nova York, comentou ao jornal The New York Times [12] que "essa mudança no padrão climático é o resultado da mudança climática, e a triste realidade é que nosso clima está mudando mais rápido do que nossa infraestrutura pode responder."

Figura 8

Anna Watts para o jornal The New York Times, das enchentes na cidade de NY em setembro de 2023.

[11] Semana do Clima é um conjunto de eventos que acontecem na Cidade anualmente e discute ações de combate às mudanças climáticas.

[12] Fonte: <https://www.nytimes.com/2023/09/29/myregion/nyc-sewer-system-infrastructure.html>



Já o professor Daniel Zarilli, assessor da Universidade de Columbia sobre clima e sustentabilidade e ex-conselheiro de dois prefeitos da cidade de Nova York, colocou a recente tempestade em perspectiva, lembrando a devastação e a perda de vidas desencadeadas pelo furacão Ida em 2021. "Quando você excede a capacidade do sistema de drenagem, é isso que causa esses alagamentos. Quando a tubulação de escoamento [pluvial] não consegue lidar com o problema, ele retorna à superfície." Essa inundação - que mistura água da rede pluvial e do saneamento - invade ruas, casas, lojas, e, causa choques na rotina urbana e pode impactar a saúde da população.

Esse episódio mostrou a urgência da

preparação dos serviços públicos diante das mudanças climáticas, diante da pressão que a infraestrutura urbana está para absorver os choques climáticos. Um estudo de 2021, por exemplo, estimou que tornar o sistema de drenagem mais resistente aos furacões e tormentas graves custaria bem mais de 100 bilhões de dólares e levaria mais de 20 anos.

Outros pesquisadores de Columbia comentaram sobre medidas que poderiam ser tomadas para aliviar o estresse no sistema de drenagem no curto prazo. Algumas dessas medidas foram implementadas pela Cidade do Rio de Janeiro e em outras grandes cidades, como grandes reservatórios de retenção

(conhecidas como piscinões) e infraestrutura verde, como parques que atuam como esponjas e assim permitem a maior permeabilidade do solo.

O professor Upmanu Lall, da Columbia School of Engineering e diretor do Columbia Water Center, argumenta sobre a necessidade de mais bombas de esgoto para acelerar o movimento de descarte do excesso de água para os locais de descarga adequados. Ele observa que "[a cidade de Nova York] tem capacidade limitada para absorver a água, o que aumenta a possibilidade de inundações internas".

Já a professora Candace Agonafir relatou um estudo que o acúmulo de lixo e outros detritos impedia que a chuva entrasse nos bueiros. O estudo mostrou que as reclamações de infraestrutura relatadas pelos cidadãos à linha 311 da cidade eram indicadores de potenciais pontos problemáticos para a drenagem da chuva. Isso porque o acúmulo de lixo e/ou seu descarte de forma errada reduz a capacidade de absorção dos sistemas pluviais. Medidas como o Plano Verão, no Rio de Janeiro, visam a reduzir essa possibilidade.

AS EXPERIÊNCIAS DAS DUAS MEGALÓPOLES

N

os últimos anos, as Cidades do Rio de Janeiro e de Nova York assumiram uma posição de relevância no gerenciamento de

riscos de desastres. No entanto, apesar dos esforços, a ciência climática aponta a necessidade de constante aprimoramento. As tempestades que causaram problemas e preocupações públicas para ambas as cidades provavelmente devem se agravar, à medida em que o planeta continue aquecendo.

Os principais cientistas da Universidade de Columbia indicam que a mudança climática está aumentando a frequência e a intensidade de tempestades – incluindo furacões. Um exemplo disso foi o furacão Otis, que escalou de forma abrupta em um curtíssimo período de 24 horas em outubro deste ano. O que antes era considerado um distúrbio tropical, passou para um furacão

Figura 10

O registro de uma chuva intensa acompanhada de rajadas de vento, que alagou as ruas na região central do Rio de Janeiro, Brasil, no começo de janeiro de 2023. Crédito: Fernando Frazão/Agência Brasil. Fonte: <https://www.nationalgeographicbrasil.com/meio-ambiente/2023/10/como-as-mudancas-climaticas-impactam-a-america-latina-de-5-formas-diferentes>



de categoria 5, com potência máxima da escala, devastando a cidade de Acapulco no México, e impactando especialmente bairros mais pobres com moradias mais vulneráveis às tempestades.

A Professora Suzana J. Camargo, do Lamont-Doherty Earth Observatory da Universidade de Columbia, contribuiu para o tema ao destacar para as propriedades físicas de tempestades severas, como os furacões. Ela explica que no caso de regiões vulneráveis a furacões, como a Flórida, "um oceano mais quente produz mais evaporação, o que significa que há mais água disponível na atmosfera. Uma atmosfera mais quente pode reter mais água, o que permite mais chuva. Mais chuva

significa que mais calor é liberado, e mais calor liberado significa ventos mais fortes."

Além disso, a docente alerta que metrópoles como o Rio de Janeiro, Nova York, devem experimentar mais casos de chuvas fortes: "Estas são propriedades físicas básicas do sistema climático, e esta simplicidade confere muita confiança às expectativas dos cientistas relativamente às condições de tempestade à medida que o planeta aquece. O potencial para maior evaporação e maiores taxas de chuva é verdadeiro em geral para todos os tipos de tempestades, em terra ou no mar."



CONCLUSÃO

Ao longo deste paper, foi analisado o impacto que os eventos extremos têm gerado nos centros urbanos nos últimos anos. Por meio de dados de diversos estudos realizados pela Universidade de Columbia, as Nações Unidas, o Centro de Pesquisa sobre Epidemiologia de Desastres (CRED), Instituto Talanoa, entre outros – demonstrou-se que os eventos climáticos de grande proporção estão ocorrendo com cada vez mais frequência e que as cidades devem se preparar para mitigar as consequências e chances de catástrofes.

É consenso, cientificamente falando, que as alterações climáticas estão intensificando não só as chuvas, mas também as ondas de calor, os ciclones, os deslizamentos de terras, dentre outros desastres ambientais. Sendo assim, para que os riscos dessas ocorrências extremas sejam minimizados, as cidades precisam investir em projetos de urbanização, na recuperação de áreas degradadas, além da valorização de serviços ecossistêmicos.

Desse modo, as cidades devem buscar recursos para as suas políticas de resiliência diante deste cenário. Um relatório climático das Nações Unidas de 2022 afirmou que dentre os 384 bilhões de dólares em financiamento investidos em centros urbanos nos últimos anos, apenas 10% foi destinado para o desenvolvimento urbano e resiliente e de baixo carbono. Ou seja, ainda há um longo caminho a ser percorrido para que as cidades tenham condições de arcar com os altos custos do processo de adaptação e resiliência.

E, de fato, a conta do desequilíbrio climático é imensa, até mesmo para países desenvolvidos. Como no caso da cidade de Nova York que presenciou o setembro mais chuvoso em 140 anos em 2023, e que teve significativas consequências. Somente neste ano, os Estados Unidos tiveram um prejuízo acima de 50 bilhões de dólares por conta de eventos climáticos extremos, inundações e incêndios, entre outros.

Portanto, para diminuir os diversos impactos de eventos extremos, os centros urbanos, mesmo os que já

Figura 11

Mulher se refresca em fonte de água no Rio de Janeiro. Crédito: Pilar Olivares/Reuters. Fonte: <https://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2023/11/rio-de-janeiro-registra-sensacao-termica-recorde-de-585oc-nesta-terca-14.shtml>

tenham um histórico de bom preparo climático, necessitam de um planejamento mais estruturado e eficaz. Entender os riscos e identificar cenários que têm a possibilidade de causar danos requer um aprimoramento permanente. O Plano Verão desenvolvido pelo Centro de Operações do Rio é um exemplo de uma ação de gestão para mitigar danos, inclusive econômicos, que são agravados com o avanço da crise climática.

Mas não somente isso, para haver uma resposta eficaz, é preciso que os sistemas de defesa civil estejam coordenados com as políticas ambientais e de desenvolvimento urbano. A exemplo do Centro de Operações do Rio e do Centro de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN) do Ministério de Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicação, os municípios devem desenvolver sistemas de governança climática de modo que abarquem riscos, detecção meteorológica, disseminação de informações e capacidade de resposta.

Todas as cidades mundiais devem aumentar seus esforços para incorporar os melhores dados disponíveis sobre riscos climáticos na tomada de decisões "in loco" antes, durante e depois de eventos extremos. Os avanços na capacidade de gerenciamento de dados e na previsão climática de curto prazo podem proporcionar aos formuladores de políticas uma janela de tempo maior para preparação.

O desafio é combinar a ciência, muitas vezes com graus de incerteza, da previsão de eventos extremos com a ação política tanto para prevenção quanto para a resposta. Nesse sentido, a integração da meteorologia a dados das condições socioeconômicas em regiões vulneráveis, como as comunidades no Rio de Janeiro, torna-se essencial para a mitigação de danos.

As políticas públicas devem abarcar os dados científicos no processo de formulação de ações de adaptação e resiliência urbana. Dessa forma, mesmo com o aumento da intensidade e frequências de choques climáticos, as cidades estarão mais aptas a lidarem com os impactos da emergência climática. Medidas como a reestruturação da infraestrutura pluvial e iniciativas como o Plano Verão são bons exemplos que podem ser replicados em outras metrópoles.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARLOW, M.; CAMARGO, S. **Here's What We Know About How Climate Change Fuels Hurricanes.** Disponível em: <<https://news.climate.columbia.edu/2022/10/03/heres-what-we-know-about-how-climate-change-fuels-hurricanes/>>. Acesso em: 14 nov. 2023

Ciclo vicioso da mudança climática entra em espiral na América Latina e no Caribe. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/238981-ciclo-vicioso-da-mudan%C3%A7a-clim%C3%A1tica-entra-em-espiral-na-am%C3%A9rica-latina-e-no-caribe>>. Acesso em: 2 nov. 2023.

Desastres no Brasil - Política Por Inteiro. Disponível em: <<https://politicaporinteiro.org/desastres/>>. Acesso em: 14 nov. 2023.

ENSO Essentials, Columbia University. Disponível em: <<https://iri.columbia.edu/our-expertise/climate/enso/enso-essentials/&sa=D&source=docs&ust=1699969755282477&usg=AOvVaw0Vq20LJsnQANLjm2sQi2JQ>>. Acesso em: 14 nov. 2023.

Estudo do Rio de Janeiro mostra que eventos climáticos extremos estão mais comuns - Brasil Amazônia Agora. Disponível em: <<https://brasilamazoniaagora.com.br/2023/estudo-eventos-climaticos-extremos/>>. Acesso em: 14 nov. 2023.

ENVIRONMENT, U. N. **Relatório sobre a Lacuna de Adaptação 2022.** Disponível em: <<https://www.unep.org/pt-br/resources/relatorio-sobre-lacuna-de-adaptacao-2022>>. Acesso em: 14 nov. 2023.

HANSEN, J. E. et al. **Global warming in the pipeline.** Oxford Open Climate Change, v. 3, n. 1, 2 nov. 2023. Disponível em: <<https://academic.oup.com/occc/article/3/1/kgad008/7335889> > Acesso em: 14 nov. 2023.

INTEIRO, P. P. **Análise mensal – Agosto 2023.** Disponível em: <<https://politicaporinteiro.org/2023/09/07/analise-mensal-agosto-2023/>>. Acesso em: 14 nov. 2023.

IPCC, 2012: **Summary for Policymakers.** In: Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation [Field, C.B., V. Barros, T.F. Stocker, D. Qin, D.J. Dokken, K.L. Ebi, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, G.-K. Plattner, S.K. Allen, M. Tignor, and P.M. Midgley (eds.)]. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, UK, and New York, NY, USA, pp. 1-19. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/SREX_FD_SPM_final-2.pdf> Acesso em: 14 nov. 2023.

MCGEEHAN, P.; HOWARD, H. **Why New York City Keeps Flooding.** The New York Times, 29 set. 2023. Disponível em: <<https://www.nytimes.com/2023/09/29/nyregion/nyc-sewer-system-infrastructure.html>> Acesso em: 14 nov. 2023.

NASA September 2023 Temperature Data Shows Continued Record Warming. Disponível em: <<https://www.nasa.gov/image-article/nasa-september-2023-temperature-data-shows-continued-record-warming/>>. Acesso em: 14 nov. 2023.

National Geographic Portugal - Site Oficial - **Ciência, natureza, história e viagens.** Disponível em: <https://www.nationalgeographicbrasil.com/meio-ambiente/2023/10/como-as-mudancas-climaticas-impactam-a-america-latina-de-5-formas-diferentes&sa=D&source=docs&ust=1699969755295858&usg=AOvVaw0pm3Y9G4Zk8c3vT9EIJm_O>. Acesso em: 14 nov. 2023.

ONU alerta que retorno do El Niño pode levar a novos recordes de calor | ONU News. Disponível em: <<https://news.un.org/pt/story/2023/05/1813782>>. Acesso em: 2 nov. 2023.

ONU-Habitat: população mundial será 68% urbana até 2050. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/188520-onu-habitat-popula%C3%A7%C3%A3o-mundial-ser%C3%A1-68-urbana-at%C3%A9-2050>>. Acesso em: 2 nov. 2023.

Prefeitura inaugura expansão do Centro de Operações Rio (COR). Disponível em: <<https://prefeitura.rio/cidade/prefeitura-inaugura-expansao-do-centro-de-operacoes-rio-cor/&sa=D&source=docs&ust=1699969755279863&usg=AOvVaw213BTFhgbNGx-zE6jIR2go>>. Acesso em: 14 nov. 2023.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

State of the Climate in Latin America and the Caribbean 2022. Disponível em: <<https://public.wmo.int/en/our-mandate/climate/wmo-statement-state-of-global-climate/LAC-2022>>. Acesso em: 30 out. 2023.

U.S. saw its 9th-warmest August on record . Disponível em: <<https://www.noaa.gov/news/us-saw-its-9th-warmest-august-on-record>>. Acesso em: 14 nov. 2023.

Why do we care about El Niño and La Niña? ENSO, Columbia University. Disponível em " <<https://iri.columbia.edu/our-expertise/climate/enso/why-do-we-care-about-el-nino-and-la-nina/>>. Acesso em: 14 nov. 2023.

COMO AS CIDADES PODEM SE PREPARAR PARA O AUMENTO DA INTENSIDADE DE EVENTOS CLIMÁTICOS EXTREMOS?

Autores

Thomas Trebat
Diretor, Climate Hub | Rio

Camila Pontual
Climate Program Manager, Climate Hub | Rio

Laryssa Nunes
Program Assistant, Climate Hub | Rio

Data de publicação

14 de novembro de 2023

Sobre o Climate Hub | Rio

O Climate Hub | Rio é uma plataforma flexível que promove a colaboração global sobre mudanças climáticas por meio de pesquisa, educação e networking. Lançado em março de 2023, o Climate Hub | Rio é parte integral do Columbia Global Centers | Rio de Janeiro, escritório da Universidade de Columbia que trabalha há mais de 10 anos para promover relacionamentos mutuamente benéficos entre Columbia e as partes interessadas no Brasil.

COLUMBIA GLOBAL CENTERS | CLIMATE HUB
RIO DE JANEIRO

R. Candelária, 9 - Sala 301
Centro, Rio de Janeiro - RJ
CEP: 20091-904
Brasil

globalcenters.columbia.edu/content/climate-hub-rio
riodejaneiro.cgc@columbia.edu