

7 CIDADES



Disclaimer: As opiniões expressas no texto são tão e somente as opiniões dos autores e não expressam, direta ou indiretamente, as opiniões ou posições de suas instituições ou do MMA, PNUMA, IPEA ou FGV, ou demais organizações que participam do GEO BRASIL 2025.

Para citar este documento utilize:

MMA, PNUMA, FGV e IPEA (2025). GEO BRASIL 2025: Perspectivas do Meio Ambiente no Brasil. Rio de Janeiro: FGV e Brasília: MMA. Disponível em:
<https://repositorio.fgv.br/items/f266d8d3-fcba-4ff8-b7c0-6bc4167f56b6> ou
<https://www.gov.br/mma/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes>

CIDADES MAIS SUSTENTÁVEIS, JUSTAS E RESILIENTES: PANORAMA, DESAFIOS E PERSPECTIVAS

geobrasil2025.org

Autores: José Célio Silveira Andrade¹ e Eduardo Baltar de Souza Leão²

¹Doutor em Administração UFBA e Professor Titular Escola de Administração da UFBA.

E-mail: celiosa@ufba.br

²Doutor em Administração UFRGS e CEO da Ecofinance Negócios. E-mail:

eduardo@grupoecofinance.com.br

Sumário Executivo

O processo acelerado de urbanização nos últimos 60 anos é uma das principais forças motrizes que têm impactado negativamente a qualidade ambiental no Brasil. As cidades são atores-chave no enfrentamento à tríplice crise global (crise climática, perda de biodiversidade e poluição), pois é na escala local que são implementadas as iniciativas de enfrentamento às mudanças climáticas. Entretanto, nossas cidades, principalmente as grandes metrópoles, são consideradas despreparadas e vulneráveis aos impactos das mudanças climáticas.

Os impactos climáticos afetam de forma desigual cada grupo social. Comunidades urbanas de baixa renda situadas em áreas de risco são particularmente mais vulneráveis. Dentre os principais impactos climáticos nas cidades estão: alagamentos, enxurradas e inundações; deslizamento de terra; vetores de arboviroses; aumento de temperatura e ondas de calor; secas; e erosão por elevação do nível mar para cidades costeiras.

Os planos locais de ação climática são respostas adotadas pelas cidades para o enfrentamento da crise climática. Para ajudar as cidades a elaborarem seus planos de ação climática diversas iniciativas foram desenvolvidas nos últimos anos, nas escalas global, nacional e subnacionais. Apesar do avanço dessas iniciativas de apoio, poucas cidades no Brasil elaboraram e divulgaram

seus inventários e relatórios de emissões de GEE, fizeram análise de riscos e vulnerabilidade climática e têm planos de ação climática. A maioria das capitais que possuem planos de ação climática estão localizadas nas regiões Nordeste e Sudeste.

Poucas cidades brasileiras incorporam indicadores de justiça climática em seus planos de ação climática na busca por mais equidade e inclusão social. Esse pouco progresso sugere que existe ainda uma baixa priorização política por parte dos gestores públicos locais, fazendo com que a agenda climática ainda não seja uma prioridade. A incorporação de indicadores de justiça climática nas políticas municipais, devem ser preferencialmente cocriados com a população para refletir às realidades dos espaços urbanos.

Os planos de ação climática das cidades normalmente propõem medidas voltadas para a mitigação e adaptação das emissões de GEE. Geralmente propõe ações via descarbonização dos setores de transporte e mobilidade urbana, resíduos e saneamento, e energia estacionária e estratégia de compensação das emissões residuais para alcançar as metas de redução e/ou neutralidade de carbono até 2050. Já as ações de adaptação são priorizadas tendo como base os resultados da análise de riscos e vulnerabilidades climáticas e têm como objetivo melhorar a capacidade de resposta das cidades em antecipar, prevenir, absorver

se recuperar de choques e estresses extremos.

Existem muitos desafios na elaboração e implementação dos planos. Entre os principais desafios podemos citar: i) baixa institucionalização dos planos; ii) falta de incorporação nos planos de indicadores de monitoramento da implementação e avaliação, notadamente quanto ao princípio da justiça climática; iii) limitação de capacidade técnica e institucional, e acesso restrito a financiamentos, principalmente das cidades de pequeno e médio portes; iv) baixo número de formulação de planos em regiões metropolitanas; v) governança climática multinível limitada e restrições de poder e autonomia para agir em setores críticos ao combate das mudanças climáticas. Já as principais forças motrizes são: i) comprometimento da liderança

climática local; ii) associação do governo local às Redes Transnacionais de Cidades (RTC); iii) contexto político e arcabouço legal de apoio ao enfrentamento da crise climática na escala local; iv) exposição e vulnerabilidade do espaço urbano aos riscos climáticos.

As perspectivas são positivas para um aumento, até 2035, do número de cidades brasileiras que priorizam a agenda climática. Fatores que podem impulsionar a agenda climática urbana são: i) o avanço da agenda nacional de sustentabilidade e mudança do clima, com a implementação eficaz de iniciativas, dentre outras, do Programa Cidades Verdes Resilientes, Adapta Cidades e Plano Clima; ii) a realização em 2025 da COP 30 em Belém-PA, oportunidade para as cidades serem incluídas nas negociações climáticas globais e mostrarem os avanços e desafios das suas agendas climáticas.

Introdução

Até 2050, as cidades abrigarão 66% da população mundial. Em 1995, existiam no mundo apenas 22 grandes cidades (5 a 10 milhões de habitantes) e 14 megacidades (10 milhões ou mais habitantes). Já em 2018, chegou-se a 33 megacidades, com projeções que podem chegar a 43 até 2030 (UNDESA, 2019). O Programa das Nações Unidas para os Assentamentos Humanos prevê que até 2030, as cidades abrigarão 57% da população mundial, podendo chegar até 66% em 2050. Esse processo acelerado de urbanização nos últimos 60 anos é uma das principais forças motrizes que tem impactado negativamente a qualidade ambiental das cidades no Brasil. Porém, elas devem ser parte da solução, como atores chave para responder à tríplice crise global, ou seja, aos três principais problemas interconectados e interdependentes que a humanidade enfrenta atualmente: crise climática, perda de biodiversidade e poluição (UN-Habitat, 2021, 2023).

No Brasil, as cidades também passaram por um processo de rápida urbanização ao longo do século XX e início do século XXI. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2023a), a taxa de urbanização do país evoluiu significativamente nas últimas décadas: enquanto que em 1940, apenas 31,3% da população vivia em áreas urbanas, nos anos 60, a população urbana ultrapassou a população rural, e em 2022, essa taxa atingiu 87,4%. Além do aumento da população urbana, houve também uma expansão significativa das áreas urbanizadas. Entre 2015 e 2019, as áreas urbanizadas no Brasil cresceram 19%, concentrando-se principalmente na faixa litorânea do Nordeste, Sudeste e Sul.

A previsão é que mais de 91% da população brasileira viverão em cidades até 2050. Com esse crescimento da taxa de urbanização, até 2050, ter-se-á alteração na cobertura vegetal urbana, devido à necessidade de novas infraestruturas e edificações, provocando, por exemplo, o aumento da temperatura e criação de ilhas de calor (UN-Habitat, 2019). Em termos

mundiais, as cidades emitem 75% da geração antropogênica de gases do efeito estufa (GEE) devido ao uso de energia (Bai et al, 2018). Isso faz com que o processo de urbanização esteja intrinsecamente ligado ao fenômeno das mudanças climáticas: (1) as cidades impactam a crise climática e (2) a crise climática impacta as cidades (Braga, 2012).

Além do aumento da temperatura e das ondas de calor, os principais riscos climáticos nas cidades são: secas, inundações e alagamentos e aumento nível do mar (cidades costeiras). No Brasil, as cidades já estão vivenciando esses impactos causados pela crise climática devido ao aumento da frequência e magnitude dos eventos extremos. Segundo o Atlas Digital de Desastres no Brasil, entre 1991-2022, os desastres atingiram 89% dos municípios brasileiros, notadamente cidades de regiões metropolitanas, causando perdas estimadas em R\$ 132 bilhões (Brasil, 2024a).

Dados publicados no Primeiro Relatório Bial de Transparência do Brasil à Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, mostram que algumas cidades localizadas principalmente no Nordeste, atingiram um aumento de 3°C na temperatura média, as ondas de calor passaram de 7 para 52 dias entre 2011-2020, e as secas passaram de 80 para 100 dias consecutivos sem chuva nos últimos 60 anos (Brasil, 2024c).

O CEMADEN (2024), contabilizou somente em 2023, 1.346 inundações, enxurradas, alagamentos, causadas por chuvas extremas, levando a deslizamentos de terra e erosões, sendo que 81% ocorreu nas regiões Sudeste e Sul. Marengo et al (2020) já havia alertado para o aumento da frequência de chuvas extremas identificadas em muitas cidades brasileiras. Na cidade de São Paulo, por exemplo, praticamente não houve dias com precipitação >50 mm durante a década de 1950, mas entre 1960 e 1980 foram registradas três incidências de precipitação de 100 mm ou mais e oito incidências foram registradas entre 2000 e 2018.

Dados de 2024 mostram que chuvas intensificadas pelas mudanças climáticas, somadas à falta de prevenção e preparação

para enfrentar desastres, resultaram em 251 mortes no Brasil - a grande maioria (183) no Rio Grande do Sul, quando em maio 2024, 478 municípios e mais de 2 milhões de habitantes foram afetados pelas inundações, levando a um impacto negativo significativo no PIB (Brasil, 2024b).

Muitas das 443 cidades costeiras brasileiras, que abrigam 60% da população urbana do país, têm sofrido os impactos do avanço do mar e erosão. As mudanças climáticas e seus riscos, incluindo a elevação do nível do mar e o aumento de deslizamentos de terra em cidades costeiras, como em Santos-SP, por exemplo, agravam ainda mais essas vulnerabilidades existentes, causando impactos socioeconômicos e logísticos e representam desafios políticos (Nunes et al., 2019).

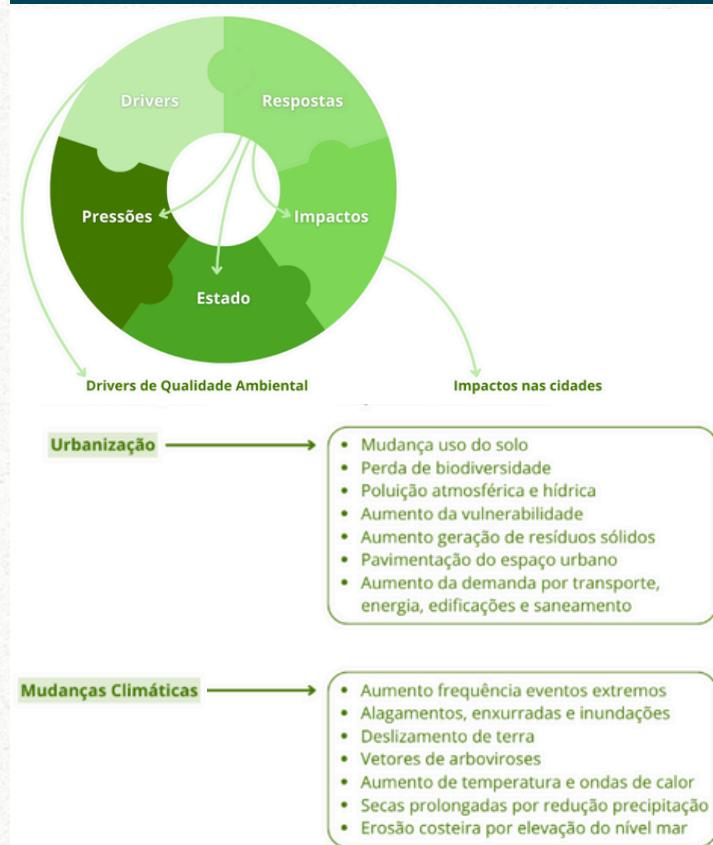
Os impactos decorrentes das ameaças climáticas afetam de forma desigual cada grupo social. Comunidades urbanas de baixa renda situadas em áreas de risco, ocupadas informalmente, são particularmente vulneráveis. O processo de urbanização acelerada, sem planejamento urbano, infraestrutura, serviços públicos e políticas habitacionais adequadas, fez crescer o número de assentamentos à margem das legislações municipais e sem os recursos mínimos necessários para a habitabilidade. Abramo (2007) destaca que a informalidade dos espaços urbanos na América Latina é percebida desde a colonização, porém a urbanização acelerada do século XX tem papel determinante na expansão das cidades informais, evidenciada em muitas cidades do Sul Global. O Brasil tem mais de 12 mil favelas e comunidades urbanas, caracterizadas por alta desigualdade socioeconômica, onde vivem 8% da população total do país, grande parte ocupando áreas de risco. Dados mostram que a expansão das áreas de risco tem sido maior nas favelas e comunidades urbanas, o que, por sua vez, exacerba os impactos sociais das mudanças climáticas (Góes et al., 2021; MAPBIOMAS, 2023).

As cidades são cada vez mais reconhecidas como atores estratégicos na governança climática global, pois é na escala local que são implementadas as políticas de

enfrentamento às mudanças climáticas. Apesar de existirem políticas global e nacionais para lidarem com as mudanças climáticas, o papel dos entes subnacionais é chave e não deve ser negligenciado, principalmente quando se trata de reduzir os impactos da crise climática para as comunidades urbanas mais vulneráveis, rumo a cidades mais resilientes, justas e de baixo carbono (Jurado e Gonçalves, 2020).

Assim, a Figura 7.1 adota a abordagem DPSIR — Forças Motrizes, Pressões, Estado, Impactos e Respostas para ilustrar como os fatores impulsionadores relacionados com a expansão urbana e crise climática impactam a qualidade ambiental das cidades:

Figura 7.1 - O Impacto das Forças Motrizes de Qualidade Ambiental nas Cidades



Fonte: Adaptada de UN-Habitat (2021).

Isto posto, este estudo traça um panorama de como as cidades brasileiras têm enfrentado a crise ambiental da mudança do clima, discute os desafios à implementação das agendas climáticas locais e as perspectivas para tornar nossas cidades mais sustentáveis, justas e resilientes.

Cidades no enfrentamento da crise ambiental climática

Apesar do seu papel chave na governança climática global, a maioria dos estudos que examinam o enfrentamento das cidades à crise ambiental das mudanças climáticas foram conduzidos no Norte Global. No entanto, as estratégias utilizadas pelos governos locais para responder à essa crise podem diferir entre o Norte Global e o Sul Global, especialmente considerando que não há um caminho único para alcançar cidades mais sustentáveis, resilientes e de baixo carbono (Sapiains et al., 2020).

Os planos locais de ação climática, propondo medidas tanto de mitigação como de adaptação, são elaborados pelas cidades para responderem à crise climática. Enquanto as ações de mitigação são direcionadas para atacar as causas raiz das mudanças climáticas e reduzir as fontes de emissão de GEE, as ações de adaptação visam reduzir a vulnerabilidade dos sistemas naturais e humanos locais aos potenciais impactos causados pelas mudanças climáticas (IPCC, 2014). Logo, se por um lado, as cidades devem implementar ações de mitigação, mediante a descarbonização de setores críticos, para evitar maior frequência e gravidade de eventos climáticos extremos. Por outro lado, a implementação de ações de adaptação é inevitável e urgente devido às emissões passadas de GEE e ao aumento dos riscos climáticos devido a insuficiência das ações de mitigação (Osório, 2024). Assim, além do desafio da integração das agendas de mitigação e adaptação, os planos locais de ação climática precisam estabelecer nexos com a tríplice crise global. Ou seja, as ações propostas por esses planos para enfrentar a crise climática devem, quando possível, apresentar cobenefícios para a proteção da biodiversidade e redução da poluição (PNUMA, 2021).

Entretanto, ao mesmo tempo em que a instância local é a mais privilegiada para lidar com a questão climática, uma vez que

os impactos se manifestam no território, é nessa esfera também que existem as maiores dificuldades para a elaboração e implementação de planos de ação climática (Loura et al, 2022). Buscando superar essas dificuldades, as cidades têm se associado às Redes Transnacionais de Cidades (RTC). Resultados de pesquisas mostram que as cidades-membro dessas redes têm mais probabilidade de ter iniciado a agenda de adaptação do que cidades não-membro. E que ser membro de duas ou mais RTC está associado a níveis mais altos de planejamento de adaptação. Além disso, cidades em países mais ricos têm mais probabilidade de estar mais avançadas em ações de adaptação do que cidades localizadas em países periféricos (Heikkinen et al., 2020). Nessa mesma direção, Santos e Puppim de Oliveira (2024) mostraram que municípios brasileiros mais populosos e com maiores índices de educação têm maior probabilidade de desenvolver planos de adaptação às mudanças climáticas. Esses pesquisadores constataram também que não apenas a associação a uma RTC é importante, mas que o período em que a cidade mantém parceria com essa rede influencia no planejamento para a adaptação.

Para compartilhar conhecimento com outras cidades do mundo, promover a capacitação e ter apoio técnico e financeiro na elaboração de planos de ação climática, os governos locais têm participado de RTC, tais como: Internacional Council for Local Environmental Initiatives - Local Governments for Sustainability (ICLEI), Carbon Disclosure Project (CDP), Cities Climate Leadership Group (C40), Global Covenant of Mayors for Climate and Energy (GCoM), Resilient Cities Network (R-Cities), etc. (Barbi e Macedo, 2019; Perpétuo, 2024).

Convém ressaltar que a campanha internacional do ICLEI, Cidades pela Proteção ao Clima (*Cities for Climate Protection*) - CCP, criada em 1993, é considerada um marco importante da ação climática local. Lançada na América Latina em 1998, em um contexto marcado pela celebração do Protocolo de Quioto, a CCP, congregou cidades do México, Argentina, Chile, Colômbia e Brasil. Assim, essa pioneira campanha forneceu a base para a realização dos primeiros inventários de GEE e planos de ação climática de cidades

brasileiras, incluindo algumas capitais, como por exemplo, São Paulo, Porto Alegre, Palmas e Goiânia (ICLEI, 2010).

Outra importante iniciativa global de apoio às agendas climáticas locais é a campanha “Construindo Cidades Resilientes”. Iniciada em 2010, e desde 2020 intitulada “MCR 2030”, essa iniciativa é liderada pelo Escritório das Nações Unidas para a Redução do Risco de Desastres (*the United Nations Office for Disaster Risk Reduction - UNDRR*) visa orientar os governos locais no planejamento da resiliência e na tomada de decisões rumo à cidades mais inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis até 2030. Deste modo, a MCR 2030 contribui diretamente para o cumprimento do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 11 (ODS11), o “ODS das cidades”, fomentando o desenvolvimento de cidades e assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis, e outras políticas globais, incluindo o Acordo de Paris, o Marco de Sendai para Redução do Risco de Desastres (iniciativa global firmada em 2015 que busca fortalecer a resiliência das comunidades frente aos desastres, alinhada aos ODS 15 - resiliência a desastres- e ODS 13 - ação climática), e a Nova Agenda Urbana (iniciativa lançada em 2016 e coordenada pela ONU-Habitat que reconhece as cidades como protagonistas do desenvolvimento sustentável e destaca a importância de políticas urbanas integradas). Entre as principais RTC parceiras da MCR2030, incluem-se: *C40 Cities*; *ICLEI*; *R-Cities*; *United Cities and Local Governments (UCLG)* (Souza et al., 2024).

Dentre outras iniciativas globais mais recentes, merecem destaque:

i) *Race to Zero* e *Race to Resilience*, duas campanhas globais que foram lançadas em 2020, no caminho preparatório para a COP 26, realizada em Glasgow (2021), com o objetivo de catalisar a ação climática por outros atores, para além dos governos federais, como empresas e governos subnacionais, dentre eles, os governos locais, e criar um mundo mais sustentável, justo, resiliente e com zero emissões líquidas de GEE até 2030. Enquanto que a *Race to Zero* conta com a adesão de mais de 1.000 governos locais ao redor do

mundo, a *Race to Resilience* agrega um pouco mais de 600 cidades signatárias, sinalizando a priorização histórica dada a agenda de mitigação em relação à adaptação (Perpétuo, 2024);

ii) A *SURGe (Sustainable Urban Resilience for the Next Generation)*, iniciativa lançada pela presidência da COP27, realizada no Egito em 2022, em colaboração com o UN-Habitat e ICLEI. Seu objetivo é acelerar a ação climática local por meio de uma governança multinível, conectando os níveis local, nacional e global para alcançar metas climáticas globais estabelecidas pelo Acordo de Paris e pelos ODS. A iniciativa concentra-se em cinco setores principais (edificações e habitação, energia urbana, resíduos e consumo, mobilidade urbana e água/saneamento urbano) e conta com mais de quarenta governos locais ao redor do mundo, entre eles, a cidade de São Paulo, que assinou a “*Call to Action*” da SURGe durante a COP27, para demonstrar seu compromisso com a resiliência urbana e a ação climática (ICLEI, 2024);

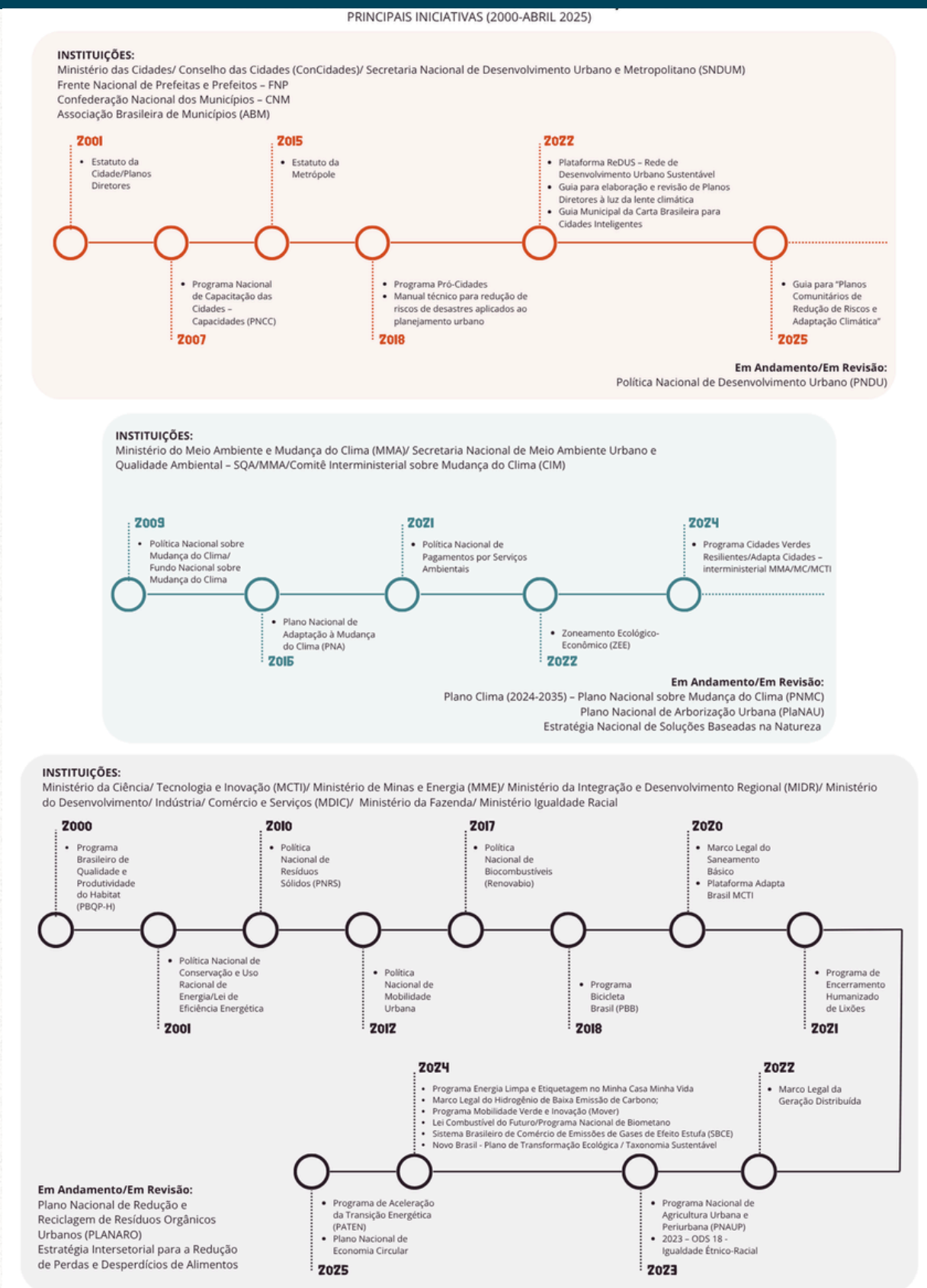
iii) Coalização para Parcerias Multiníveis de Alta Ambição para a Ação Climática (CHAMP) lançada durante a COP28, realizada em Dubai em 2023, com o objetivo de fortalecer a cooperação entre governos nacionais e subnacionais no planejamento, financiamento, implementação e monitoramento de políticas climáticas e promover a governança multinível para maximizar os resultados das ações climáticas. O Brasil aderiu à CHAMP em junho de 2024 e atualmente faz parte de um grupo de 75 países que se comprometeram a integrar seus governos subnacionais nas estratégias climáticas nacionais, promovendo uma abordagem colaborativa e inclusiva na luta contra as mudanças climáticas e reconhecendo o papel fundamental das cidades na implementação de ações mais eficazes na rota por espaços urbanos mais sustentáveis e resilientes (C40, 2025).

Além dessas iniciativas e redes de apoio internacionais, as cidades contam também com o suporte da agenda de sustentabilidade nacional, formado por legislações, políticas públicas, programas e projetos de diversos ministérios do governo federal, dentre eles o Ministério das Cidades, criado em 2003, e demais instituições, que em linha com as políticas e iniciativas globais, buscam

responder aos desafios interconectados impostos pela tríplice crise global, visando melhorar a qualidade ambiental do ambiente

urbano no Brasil e tornar as cidades mais sustentáveis e resilientes (ver Figura 7.2):

Figura 7.2 - Agenda Nacional de Sustentabilidade e Mudança do Clima



Fonte: Elaborada pelos autores a partir de Brasil (2025a) e sites oficiais de ministérios federais e demais instituições.

Portanto, a Figura 7.2 mostra a linha do tempo com as principais iniciativas institucionais, entre 2000 e abril 2025, que compõe a agenda nacional de sustentabilidade e mudança do clima, formada por um conjunto de políticas, planos, programas, projetos e estudos dentro da perspectiva socioambiental, em convergência aos acordos e tratados

internacionais, que incentivam o protagonismo das cidades na melhoria da qualidade ambiental e promoção de soluções integradas que estabeleçam o nexo entre mudança do clima, proteção da biodiversidade e poluição no enfrentamento à tríplice crise global, como por exemplo o Programa Cidades Verdes Resilientes (PCVR), ilustrado no Quadro 7.1:

Quadro 7.1- Programa Cidades Verdes Resilientes (PCVR)

Alinhado com a Coalizão CHAMP, iniciativa global para maior envolvimento das cidades no enfrentamento à mudança do clima, da qual o Brasil é signatário desde seu lançamento, em 2023, o Programa Cidades Verdes Resilientes (PCVR), instituído pelo Decreto nº 12.041 de 5 de junho de 2024, tem por objetivo aumentar a qualidade ambiental e a resiliência das cidades brasileiras através do enfrentamento da falta de ações coordenadas entre os entes federativos e o direcionamento inadequado de recursos. Para isso, adota uma abordagem integrada no território, contemplando temáticas como: infraestrutura verde e soluções baseadas na natureza, mobilidade urbana sustentável, gestão de resíduos sólidos, eficiência energética e energias renováveis, gestão de recursos hídricos, planejamento urbano e uso do solo. No âmbito do PCVR, foi lançada, em fevereiro de 2025, a iniciativa Adapta Cidades que busca apoiar os 27 estados e 576 municípios com recursos técnicos e financeiros para o desenvolvimento de planos locais e regionais de adaptação às mudanças climáticas com foco nas comunidades mais vulneráveis. A governança do PCVR é feita por um comitê gestor interinstitucional instituído pela Portaria Interministerial MMA/MCTI/MCID N°1283, de 10 de janeiro de 2025.

Em março 2025, na primeira fase do PCVR foram selecionadas 50 cidades, considerando critérios como diversidade regional, tamanho populacional e vulnerabilidade climática. Dentre as cidades selecionadas, somente 8 são capitais: Rio Branco - AC, Manaus - AM, Fortaleza - CE, Goiânia - GO, Cuiabá - MT, Campo Grande - MS, Rio de Janeiro - RJ e Porto Alegre - RS. Cada cidade selecionada irá receber capacitação técnica visando desenvolver duas ações climáticas de alto impacto (uma voltada à mitigação e outra focada na adaptação), visando estruturar 100 ações climáticas no nível local que tenham alto impacto no fortalecimento da resiliência urbana e redução das emissões de GEE.

O financiamento do PCVR conta com R\$ 1,6 bilhão anuais do programa Pró-Cidades e R\$ 10 bilhões provenientes do Fundo Clima. Além disso, está previsto o lançamento do Edital Periferia Verde Resiliente, com aporte de R\$ 25 milhões em recursos não reembolsáveis destinados a iniciativas da sociedade civil. O programa também é apoiado por diversas organizações nacionais e internacionais, como o *C40 Cities Climate Leadership Group*, o Pacto Global de Prefeitos pelo Clima e Energia (GCOM), o WRI Brasil, o ICLEI etc.

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de Brasil (2025b) e C40 (2025).

Entre os 11 Estados que aderiram, até fevereiro de 2025, à iniciativa “AdaptaCidades”, parte integrante do “Programa Cidades Verdes Resilientes (PCVR)” está o Ceará, que além de Fortaleza (ver Quadro 7.1), conta com mais cinco cidades com alto índice de risco

climático no referido programa (Ceará, 2025). Convém ressaltar que também no âmbito do PCVR está sendo construído pelo MMA, em parceria com o ICLEI (2025), o Programa Nacional de Arborização Urbana (PlaNAU) - ver Figura 7.2. Essa iniciativa visa diminuir o déficit de áreas verdes e ampliar o acesso da

população à arborização nas cidades, promover a biodiversidade urbana, os serviços ecossistêmicos, com benefícios ao enfrentamento à crise climática, à poluição do ar e à qualidade de vida.

Assim, além dessas iniciativas públicas nacionais, diversas outras iniciativas governamentais estaduais, buscam também incentivar os municípios a desenvolverem e implementarem ações climáticas locais, nos mais diversos segmentos, dentre esses:

- * “Programa Município Verde Azul” (Resolução SMA 33/2018) que visa estimular e capacitar as prefeituras paulistas na elaboração e execução de suas políticas públicas estratégicas para melhoria da qualidade ambiental. Os municípios paulistas são avaliados com base em dez diretivas: município sustentável, estrutura e educação ambiental, conselho ambiental, biodiversidade, gestão das águas, qualidade do ar, uso do solo, arborização urbana, esgoto tratado e resíduos sólidos. Cada diretiva estabelece critérios mínimos para que o município pontue no Índice de Avaliação Ambiental (IAA), resultando em um ranking ambiental paulista, divulgado anualmente e utilizado como referência para recebimento de financiamento do programa. Destaca-se também o
- * “Programa Município Resiliente” (Decreto nº 64.659/2019), que, em linha com a campanha “MCR 2030”, liderada pelo UNDRR, tem como objetivo estimular os municípios paulistas a adotarem políticas de redução de riscos de desastres e elaborarem planos municipais de adaptação e resiliência (São Paulo, 2025 a,b).
- * “Projeto Rio Inclusivo e Sustentável”, lançado em 2024 em parceria com a ONU-Habitat, tem como objetivo qualificar os gestores e a sociedade em geral visando o desenvolvimento de planos de ação de resiliência urbana e climática nos municípios fluminenses e o fortalecimento das metas da Agenda 2030 e os princípios da Nova Agenda Urbana em todo o território do Estado do Rio de Janeiro (ReDUS, 2024).

- * “Programa ICMS Ecológico”, existente em pelo menos 18 Estados brasileiros, teve início no Paraná que há 33 anos aplica esse incentivo econômico com o propósito de fomentar a proteção da biodiversidade em Unidades de Conservação e mananciais hídricos de abastecimento público, contribuindo tanto para reduzir a perda de biodiversidade como também para a crise climática. Até 2024, 59% dos municípios paranaenses recebiam esse benefício, o que corresponde a 5% do total do ICMS arrecado pelo Estado (Paraná, 2025).

- * “Projeto Bolsa Reciclagem”, criado em 2011, pela Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Estado de Minas Gerais (SEMAD), o projeto é considerado pioneiro no país na remuneração de serviços ambientais prestados por associações e cooperativas de catadores, reduzindo a exploração de recursos naturais pela reintrodução de resíduos nas cadeias produtivas, e contribuindo para inclusão social, redução das emissões GEE, e economia circular. Outras iniciativas do governo estadual mineiro nessa direção, estão: i) repasse de recursos através do “ICMS Ecológico” àqueles municípios que possuem sistema de tratamento e disposição final de resíduos sólidos urbanos e de esgoto sanitário, que atenda, respectivamente, a pelo menos 70% e 50% da população urbana, dentre outros critérios; ii) apoio técnico e capacitação de municípios, através parceria com o Instituto de Gestão de Políticas Sociais (GESOIS), uma Organização da Sociedade Civil de Interesse Público (OSCIP), para construção e operação de centros de triagem, compostagem e aterros sanitários, criação e gestão de cooperativas e associações e, formação de consórcios públicos; iii) parceria com o Ministério Público Estadual, para orientação aos municípios sobre a correta gestão dos resíduos sólidos urbanos (Minas Gerais, 2025; Paes, Bellezoni e Puppim de Oliveira, 2021).

*“Projeto Pernambuco Fortalecendo Capacidades Locais para a Ação Climática”, em parceria com o ICLEI e financiamento do Future Fund do Under 2 Coalition, desenvolveu uma plataforma digital (Clima PE), destinada a engajar, capacitar e incentivar a ação climática em nível local e promover uma maior articulação entre os entes federativos para fomentar a implementação de políticas urbanas de baixo carbono e resiliência mais inclusivas. A plataforma já conta com a participação de 62% dos municípios de Pernambuco (2025).

Adicionalmente, para além dessas iniciativas públicas governamentais, as cidades brasileiras contam também com programas liderados por organizações da sociedade civil, como por exemplo, o Programa Cidades Sustentáveis (PCS) e o “Projeto Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SEEG) Municípios”.

Lançado em 2011, e coordenado pelo Instituto Cidades Sustentáveis, como o apoio do Instituto Ethos, o PCS apoia municípios brasileiros na implementação de políticas públicas alinhadas aos ODS. Para tal, o programa oferece às cidades: i) Plataforma com indicadores e boas práticas para promover o desenvolvimento urbano sustentável, integrando as dimensões social, ambiental, econômica, política e cultural; ii) Índice de Desenvolvimento Sustentável das Cidades – Brasil (IDSC-BR) que avalia o desempenho dos municípios brasileiros em relação aos ODS, permitindo uma visão integrada dos avanços e desafios locais; iii) Formação e capacitação mediante a oferta de cursos e treinamentos para gestores públicos e técnicos municipais; e iv) Prêmio cidades sustentáveis para reconhecer municípios com iniciativas destacadas em sustentabilidade urbana (Instituto Cidades Sustentáveis, 2025).

Já o “Projeto SEEG Municípios” é um módulo da plataforma online SEEG do Observatório do Clima, uma rede de organizações da sociedade civil. Lançado em 2021, esse projeto tem como objetivo fornecer estimativas de emissões de GEE a nível local para os 5.570 municípios brasileiros, a partir da desagregação das

emissões nacionais feita com base nos dados de setores como agropecuária, energia, mudança de uso da terra, processos industriais e resíduos. De fácil acesso, a SEEG, que já fornecia estimativas de emissões de GEE nas escalas nacional e estadual, desde 2021 passou a ajudar também os municípios a conhecer melhor suas emissões e a planejar ações e propor soluções de mitigação, mesmo sem a necessidade de elaborar um inventário específico (Souza Leão et al. 2022; SEEG, 2025).

Estado atual das agendas urbanas no enfrentamento da crise ambiental climática

Apesar do avanço nos últimos anos das iniciativas institucionais pró-sustentabilidade, nas escalas global, nacional, estadual e setorial, apenas poucas cidades no Brasil elaboraram e divulgaram seus inventários e relatórios de emissões de GEE, fizeram análise de riscos e vulnerabilidade climática e têm planos de ação às mudanças climáticas.

Isso sugere que existe ainda uma baixa priorização política por parte dos gestores públicos locais, que muitas vezes se concentram em demandas de curtíssimo prazo, fazendo com que a agenda de qualidade ambiental e mudança do clima ainda não seja uma prioridade.

Até 2018/2019, havia apenas 17 cidades brasileiras (sendo 12 capitais) e 1 região do ABC Paulista (formada por 7 cidades que fazem parte da região metropolitana de São Paulo) filiadas ao ICLEI e CDP com inventários e relatórios de emissões de GEE publicados, totalizando 24 cidades. Dessas, apenas 4 capitais (Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Fortaleza e Recife) e a região do ABC Paulista tinham planos de ação climática (Baltar de Souza Leão et al., 2020). Até junho de 2024, somente 11 capitais

brasileiras tinham publicado planos de ação à crise climática, em sua grande maioria,

elaborados com o apoio do ICLEI/Waycarbon, conforme mostrado na Figura 7.3:

Figura 7.3 - Planos de Ação Climática e Inventários de Emissões das Capitais Brasileiras (até junho 2024)

	PLANO LOCAL DE AÇÃO CLIMÁTICA DE BELO HORIZONTE (MG) - 2022 Elaborado por: Waycarbon Publicado em: 6º Inventário Municipal De Emissões De GEE (2023) Período inventariado: 2009-2021 Responsável Técnico: ICLEI
	PLANO MUNICIPAL DE MITIGAÇÃO E ADAPTAÇÃO ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS (CURITIBA) - 2020 Elaborado por: Prefeitura Municipal de Curitiba Publicado em: Inventário De Emissões De Gases De Efeito Estufa Da Cidade De Curitiba (2019) Período inventariado: 2016 Responsável Técnico: Waycarbon e ICLEI
	PLANO DE ENFRENTAMENTO DOS IMPACTOS ADVERSOS DA MUDANÇA GLOBAL DO CLIMA PARA REDUZIR AS VULNERABILIDADES E AMPLIAR A ADAPTAÇÃO NO DISTRITO FEDERAL; PLANO DE MITIGAÇÃO PARA REDUÇÃO DAS EMISSÕES DE GEE DAS PRINCIPAIS FONTES EMISSORAS NO TERRITÓRIO DO DISTRITO FEDERAL - 2021 Elaborado por: Governo do Distrito Federal Publicado em: Inventário Do Distrito Federal De Emissões De GEE (2021) Período inventariado: 2005-2018 Responsável Técnico: Governo do Distrito Federal
	PLANO LOCAL DE AÇÃO CLIMÁTICA DA CIDADE DE FORTALEZA - 2020 Elaborado por: ICLEI Publicado em: 4º Inventário De Emissões De Gases Do Efeito Estufa (2021) Período inventariado: 2018 Responsável Técnico: Prefeitura de Fortaleza
	PLANO DE AÇÃO CLIMÁTICA DE JOÃO PESSOA - 2023 Elaborado por: Waycarbon e ICLEI Publicado em: Inventário De Gases De Efeito Estufa E Pegada Hídrica De João Pessoa (2022) Período inventariado: 2011-2020 Responsável Técnico: Waycarbon e ICLEI
	PLANO LOCAL DE AÇÃO CLIMÁTICA DA CIDADE DO RECIFE - 2020 Elaborado por: ICLEI Publicado em: 3º Inventário De Emissões De Gases De Efeito Estufa Período inventariado: 2016-2017 Responsável Técnico: ICLEI
	PLANO MUNICIPAL DE MITIGAÇÃO E ADAPTAÇÃO ÀS MUDANÇAS DO CLIMA DE RIO BRANCO - 2020 Elaborado por: IPAM; EMBRAPA e ICLEI Publicado em: 1º Inventário Das Emissões De Gases De Efeito Estufa Do Município De Rio Branco, Acre (2019) Período inventariado: 2012-2016 Responsável Técnico: EMBRAPA
	PLANO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E AÇÃO CLIMÁTICA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO - 2021 Elaborado por: Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro Publicado em: Monitoramento Das Emissões De Gases De Efeito Estufa Da Cidade Do Rio De Janeiro (2021) Período inventariado: 2012-2019 Responsável Técnico: Instituto Pereira Passos
	PMAMC - PLANO DE MITIGAÇÃO E ADAPTAÇÃO ÀS MUDANÇAS DO CLIMA EM SALVADOR - 2020 Elaborado por: Waycarbon e ICLEI Publicado em: Inventário Das Emissões De Gases De Efeito Estufa (GEE) Do Município De Salvador (2020) Período inventariado: 2014-2018 Responsável Técnico: Waycarbon e ICLEI
	PLANO DE AÇÃO CLIMÁTICA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO 2020-2050 - 2020 Elaborado por: Prefeitura de São Paulo Publicado em: Inventário De Emissões E Remoções Antrópicas De Gases De Efeito Estufa Do Município De São Paulo (2022) Período inventariado: 2010-2018 Responsável Técnico: Prefeitura de São Paulo
	PLANO DE AÇÃO CLIMÁTICA TERESINA RUMO AO CARBONO NEUTRO - 2023 Elaborado por: Codex e I Care Publicado em: Plano De Ação Climática Teresina Rumo Ao Carbono Neutro Produto 2 - Inventário De Emissões De Gases De Efeito Estufa (2023) Período inventariado: 2018-2020 Responsável Técnico: Codex e I Care

Fonte: Elaborada pelos autores a partir de Goulart e Andrade (2024).

Convém salientar que Porto Alegre, apesar de ter publicado o seu primeiro inventário de GEE em 2013 (elaborado com o suporte do ICLEI por meio do projeto Urban Leds) e ter publicado sua estratégia de resiliência (elaborado com o suporte da R-Cities) em 2016, a implementação de sua agenda climática foi comprometida por descontinuidades políticas, fazendo com que

a cidade não alcançasse o objetivo de se tornar, até março de 2022, quando celebrou 250 anos, uma referência em resiliência urbana na América Latina (Silva et al, 2023). Deste modo, a capital dos Gaúchos somente publicou o seu plano de ação climática em novembro de 2024, após ter sofrido grandes impactos ambientais, sociais e econômicos causados pelas inundações em maio de 2024 (ver Figura 7.4):

Figura 7.4 - Enchente em Porto Alegre - maio 2024



Fonte: Por Ricardo Stuckert – 05/05/2024 - <https://www.flickr.com/photos/lulaoficial/53700500641/>

Outra cidade que ficou de fora da Figura 7.3, foi Belém-PA que, muito em função da pressão exercida por ser sede da COP 30 em novembro de 2025, publicou o seu plano de ação climática em dezembro de 2024. Ambas capitais contaram com o apoio do ICLEI. Logo, considerando o corte temporal, até março 2025, apenas 13 capitais brasileiras possuíam planos de ação climática, sendo 5 nordestinas, 3 localizadas no Sudeste, 2 no Sul, 2 no Norte e 1 no Centro Oeste.

Embora nossas cidades, principalmente as grandes metrópoles, sejam consideradas despreparadas e vulneráveis aos impactos

das mudanças climáticas e possuir uma parcela significativa de sua população residindo em moradias precárias em áreas de risco climático, nota-se que nas capitais brasileiras normalmente a agenda de mitigação precedeu a agenda de adaptação. Por exemplo, em Recife, o inventário de emissões de GEE de Recife está na terceira edição (2015, 2017 e 2020), enquanto a análise de risco e vulnerabilidade climática e a estratégia de adaptação está na primeira edição (2019).

Apesar do primeiro plano de ação climática de 2016 já ter contido algumas ações de adaptação, apenas o segundo plano de

2020 propôs um conjunto de ações de adaptação e resiliência climática integradas a agenda de mitigação (Baltar de Souza Leão et al, 2021).

Isto posto, ainda que a agenda de mitigação seja mais proativa do que a de adaptação, não é surpreendente o fato da agenda de mitigação ter vindo primeiro do que a agenda de adaptação nas cidades brasileiras, visto que a adaptação ganhou destaque na agenda internacional de ação climática mais recentemente do que a mitigação, à medida que os impactos climáticos aumentam e a adaptação tem sido cada vez mais estudada e despertado o interesse público. Embora possível, é raro que a agenda de adaptação preceda a de mitigação (De Oliveira, 2009).

Ressalta-se, entretanto, que a melhor prática é a integração das ações de mitigação e adaptação em um único plano, como acontece com a maioria das capitais brasileiras que tem planos climáticos locais. O Distrito Federal é uma das exceções, pois apesar dos planos de mitigação e adaptação terem sido publicados no mesmo ano (2021), há pouca integração entre eles. A integração favorece a sinergia entre as agendas de adaptação e mitigação e o alcance de estratégias ganha-ganha/duplo dividendo. O exemplo de Curitiba mostra que ações de adaptação fundamentadas em Soluções baseadas na Natureza (SbN), como parques urbanos alagáveis, se bem estruturadas promovem cobenefícios tanto para mitigação/compensação de emissões de carbono, quanto para redução da perda de biodiversidade urbana e poluição do ar (Fundação Grupo Boticário, 2021).

Mitigação: inventários e ações de redução das emissões de GEE nos principais setores implicados

Como visto anteriormente, a maioria das capitais que possuem planos de ação climática estão localizadas nas regiões Nordeste e Sudeste. Por exemplo, na região Nordeste, destaca-se Salvador que apresenta o menor valor de emissões per capita (1,07 tCO₂e/hab.), enquanto que na região Sudeste, o destaque vai para a cidade do Rio de Janeiro, com um dos maiores índices de emissões per capita

entre as capitais, com 3,11 tCO₂e/hab. Comparado com outras cidades no mundo, as cidades brasileiras não estão posicionadas entre as cidades com as maiores emissões per capita de GEE. A faixa de emissões de GEE per capita de 167 cidades distribuídas globalmente é ampla (0,15–34,95 tCO₂e/capita). Nas capitais brasileiras, essas emissões variam entre 1,07 - 3,15 tCO₂e/capita e não há um descolamento entre PIB e emissões per capita. Logo, as capitais com maiores PIB per capita são as que apresentam também maiores emissões per capita, indicando a necessidade de descarbonização dos principais setores responsáveis pelas emissões de carbono fóssil nessas cidades (Wei, Wu e Chen 2021; Souza Leão et al. 2022).

A maior parte das cidades brasileiras que publicaram oficialmente seus inventários de emissões de GEE seguiram o Protocolo Global para Inventários de Emissões de GEE em Escala Comunitária (GPC) e apenas contabilizaram as emissões de três setores principais: energia estacionária, transporte e mobilidade urbana e resíduos e saneamento. Na maioria dos inventários publicados, as emissões referentes aos Processos Industriais e Uso de Produtos (IPPU) e Agricultura, Silvicultura e Uso da Terra (AFOLU) não foram contabilizadas por não serem significativas ou por não existirem dados sobre esses setores (Baltar de Souza Leão et al, 2021).

No mundo, os setores de energia estacionária e transporte são os contribuintes mais significativos para as emissões de GEE no espaço urbano. Por exemplo, 80% das 108 cidades ao redor do mundo têm emissões de energia estacionária, representando mais de 50% das emissões totais. As emissões de GEE provenientes do setor de energia estacionária são tipicamente proeminentes (60–80%) em algumas cidades europeias, norte-americanas e chinesas. O setor de transporte rodoviário também é significativo para as emissões totais de GEE da maioria das cidades. Em cerca de um terço das 108 cidades no mundo, mais de 30% das emissões totais de GEE são provenientes do transporte rodoviário. Em contraste, em algumas cidades sul-americanas, as emissões provenientes do setor de energia estacionária

são proporcionalmente menores quando comparadas com as emissões do setor de transporte e mobilidade e até mesmo do setor de resíduos e saneamento (Wei, Wu e Chen 2021).

Em grandes cidades brasileiras, por exemplo, as emissões de GEE do setor de transporte e mobilidade urbana variam de 35% a 67%, enquanto as contribuições provenientes dos setores de resíduo e saneamento e energia estacionária são bem próximas, variando de 10% a 34%. A menor contribuição do setor de energia estacionária nas cidades brasileiras, quando comparadas com outras cidades ao redor do mundo, deve-se ao alto percentual de energia renovável na matriz energética no Brasil: 48,4% de toda a produção energética brasileira é derivada de fontes renováveis contra 14% na média mundial (Souza Leão et al. 2022; Goulart e Andrade, 2024).

Em Recife, por exemplo, 57%, 22% e 21% das emissões de GEE são dos setores de transporte e mobilidade urbana, resíduos e saneamento e energia estacionária, respectivamente. O transporte rodoviário contribui com 61,8% da emissão total do setor de transporte e mobilidade urbana. Esse fato evidencia o impacto do transporte e mobilidade urbana rodoviária nas emissões de GEE nas cidades brasileiras. O setor de resíduos e saneamento é a segunda fonte mais importante de emissão de GEE na capital pernambucana. O descarte e tratamento de resíduos sólidos contribui com 60% da emissão total desse setor e as águas

residuais com 40%. A energia elétrica consumida por edifícios residenciais e comerciais e o gás liquefeito de petróleo utilizado por edifícios residenciais desempenham um papel essencial na emissão de GEE do setor estacionário na cidade (Baltar de Souza Leão et al., 2021).

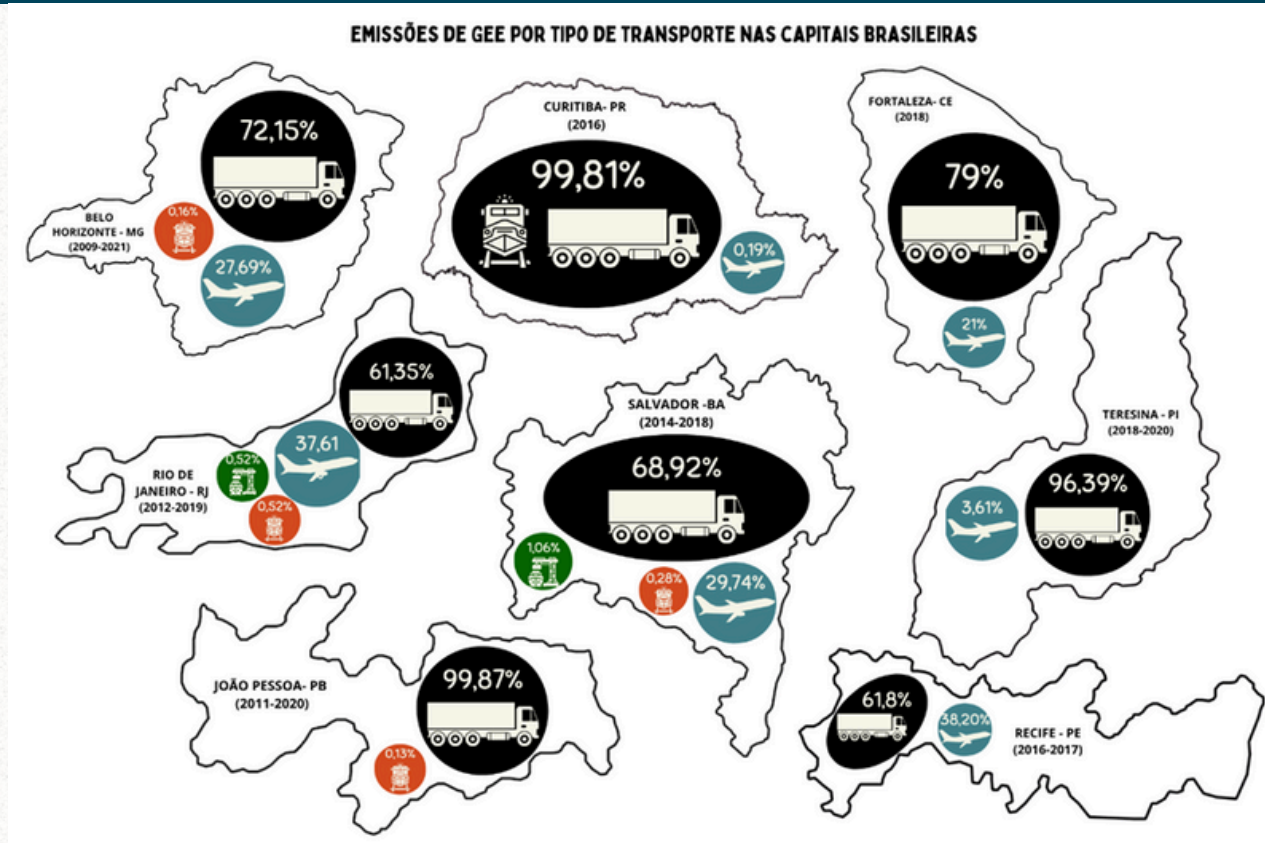
Assim, os planos de ação climática das cidades normalmente propõem medidas voltadas para a mitigação das emissões de GEE, via descarbonização desses três setores (transporte e mobilidade urbana, resíduos e saneamento, e energia estacionária) e estratégia de compensação das emissões residuais para alcançar as metas de redução e/ou neutralidade de carbono até 2050. Por exemplo, em Recife, as estratégias de compensação serão responsáveis por 48% das reduções de emissões de GEE da cidade para atingir a neutralidade de carbono até 2050 (ICLEI, 2020).

Transporte e Mobilidade Urbana

Ao se analisar as emissões de GEE das capitais brasileiras pelos setores incluídos nos seus planos de ação climática, não é surpreendente notar que o transporte seja o setor de maior emissão nessas cidades (35 a 67%), exercendo impactos negativos na qualidade do ar, na saúde pública e nas mudanças climáticas. A capital brasileira cujo transporte tem maior contribuição para as emissões totais de GEE é Curitiba com 66,6% (Goulart e Andrade, 2024).

A Figura 7.5, a seguir, mostra as emissões de GEE por tipo de transporte em algumas capitais brasileiras.

Figura 7.5 - Emissões de GEE por tipo de transporte nas capitais brasileiras



Fonte: Elaborada pelos autores a partir de Goulart e Andrade (2024).

Nota-se que o modal rodoviário é responsável pela grande parte das emissões do setor de transporte nas capitais estudadas, contribuindo fortemente para as emissões de carbono fóssil e consequentemente, para a poluição do ar no espaço urbano. A gasolina e o diesel são responsáveis em média por 45% e 33% dessas emissões, respectivamente. O segundo maior emissor é o modal aéreo, que pode representar até 38,20% das emissões do transporte urbano, como acontece, por exemplo, em Recife. Esse modal contribui para que o querosene de aviação seja responsável em média por mais de 16% das emissões fósseis nessas cidades. Outros modais como o ferroviário e o aquaviário/hidroviário são considerados pouco significativos e muitas vezes, negligenciados, por falta de dados, na contabilização das emissões de GEE em algumas cidades.

Responsável por grande parte das emissões de GEE no espaço urbano, principalmente nas grandes cidades, a eficácia da estratégia de mitigação no setor exige

normalmente iniciativas para redução da necessidade de deslocamentos longos e incentivos para que a população migre do transporte individual e mobilidade passiva para o transporte coletivo e mobilidade ativa. As principais ações mitigadoras propostas pelas cidades focam na: i) elaboração ou revisão do plano de mobilidade urbana; ii) racionalização da malha viária e semáforos visando reduzir o tempo de viagem, implantação de faixas exclusivas para Bus Rapid Transit (BRT) e incentivo ao uso do transporte público; iii) melhorias de calçadas para aumentar a acessibilidade, mobilidade e conforto de pedestres, e iv) melhorias na infraestrutura ciclovária e implantação de sistemas de compartilhamento de bicicletas; v) estímulos para a descarbonização (eletrificação e/ou uso de biocombustíveis) do transporte coletivo e da frota pública, incluindo a implantação de pontos de carregamento de veículos elétricos, visando promover um sistema de mobilidade urbana de baixa emissão de carbono fóssil.

Porém, convém ressaltar que além dessas ações, o maior percentual de etanol na

gasolina (de 20% em 2012 para 27% em 2017) e de biodiesel no diesel (de 5% para 8%) contribuem para a redução das emissões de GEE no setor de transporte e mobilidade urbana. Trata-se de uma política pública nacional, instituída em 2024, voltada ao transporte e mobilidade sustentável de baixo carbono, capitaneada pelo MME, denominada “Combustível do Futuro”, que estabelece novos percentuais mínimos e máximos para a mistura do etanol à gasolina C e do biodiesel ao diesel B, vendidos aos consumidores em postos do país. A nova composição da mistura de etanol à gasolina passará a ter uma margem entre 22% e 27%, podendo atingir até 35%, desde que comprovada a viabilidade técnica nos motores movidos exclusivamente a gasolina. Veículos “flex”, que correspondem à maior parte da frota nacional, podem ser

abastecidos tanto com etanol quanto com gasolina, em qualquer proporção.

Atualmente, o percentual vigente em todo país é de 27%, sendo o limite máximo legal limitado a 27,5% e, no mínimo, a 18% de etanol. No caso do biodiesel, misturado ao diesel de origem fóssil, o percentual atual é de 14%, podendo chegar a 20% em março de 2030. Caberá ao Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) avaliar a viabilidade das metas de aumento da mistura, podendo reduzir ou aumentar esse percentual entre os limites de 13% e 25%. No entanto, cabe ressaltar que a adoção de percentual obrigatório de mistura superior a 15% (quinze por cento) depende de constatação de viabilidade técnica (Brasil, 2024d).

O Quadro 7.2 ilustra as ações de mitigação no setor de transporte e mobilidade na cidade de Fortaleza - CE:

Quadro 7.2 - Boas Práticas de Transporte e Mobilidade Urbana em Fortaleza - CE

O setor de transporte em Fortaleza responde por 59% das emissões de GEE da cidade, enquanto o modal rodoviário contribui com 79% de todas as emissões desse setor provocadas por veículos automotores movidos por combustíveis fósseis. A gasolina e o diesel são responsáveis por 68% das emissões do setor de transporte na capital cearense. Para reduzir as emissões de GEE nesse setor, o governo local vem adotando algumas ações de mitigação, tais como:

1. Expansão da infraestrutura ciclovária: com o aumento da malha de ciclovias de 68 km em 2013 para mais de 500 km em 2025 e implantação em 2014 do programa de bicicletas compartilhadas denominado “Bicicletar”, envolvendo parceria público-privada, entre o governo local e as empresas Unimed e Serttel (ver Figura Q7.2). Com mais de 200 estações (incluindo 11 mini estações voltadas ao público infantil) e 400 mil usuários, com passe gratuito para detentores do bilhete único, o sistema já realizou mais de 7,6 milhões de viagens e impediu a emissão de mais de 3.107 toneladas de GEE na atmosfera, caso essas viagens tivessem sido feitas de carro.
2. Redução da velocidade nas vias urbanas: com a implantação de zonas de velocidade reduzida (30 km/h e 50 km/h) em várias avenidas visando redução de acidentes e emissões de carbono.
3. Transporte coletivo mais eficiente: com a criação de corredores exclusivos (sistema BRT) e faixas prioritárias de ônibus (que saltou de 3,3 Km em 2013 para 107,4 km em 2019) e adoção de monitoramento em tempo real da frota.
4. Intervenções de urbanismo tático e iniciativas de segurança viária para melhorar mobilidade ativa a pé: com a criação de áreas de trânsito calmo, transformação de cruzamentos perigosos em espaços seguros para pedestres, adesão à iniciativa internacional “Vision Zero”, que busca zerar mortes no trânsito, através de estratégias para prevenção de acidentes.
- 5 Campanhas de educação e engajamento: com a implantação de projetos educativos em escolas e ações de sensibilização no trânsito e envolvimento da população em decisões e projetos de mobilidade urbana.

Esse conjunto de ações recebeu reconhecimento internacional em 2019 com o Prêmio Internacional de Mobilidade Urbana Sustentável do Programa ONU-Habitat, por serem consideradas boas práticas em transporte e mobilidade, que contribuem para reduzir as emissões de GEE por meio da priorização de modais ativos e coletivos, de modo simples, replicável, de baixo custo e com impacto social.

Quadro 7.2 - Boas Práticas de Transporte e Mobilidade Urbana em Fortaleza - CE

Figura Q7.2 – “Bicicletar”: sistema de bicicletas compartilhadas em Fortaleza-CE



Foto: autor desconhecido. Fortaleza (2024)

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de UNIFOR (2019), Diário do Nordeste (2022) e Fortaleza (2024, 2025).

Resíduos e Saneamento

Segundo Pesquisa de Informações Básicas Municipais realizada pelo IBGE (2023b), 31,9% dos municípios brasileiros ainda despejam resíduos sólidos em lixões, prática não recomendada pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) há 15 anos. Enquanto na região Norte, os lixões ainda são utilizados por 73,8% dos municípios, a Região Sul apresenta a menor taxa (5,7%). De acordo com a PNRS, os municípios com população superior a 50.001 habitantes deveriam implementar disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos e dar fim aos lixões até agosto de 2023. Entretanto, 21,5% desses municípios ainda contam com lixões como unidade de disposição final dos resíduos sólidos. A presença de catadores informais foi registrada em 73% dos municípios com serviço de limpeza urbana, enquanto cooperativas de catadores atuavam em apenas 27% desses municípios. No entanto, em 2023, apenas 4% dos resíduos é reciclado a partir de dados do SNIS (Sistema

Nacional de Informações sobre Saneamento), contribuindo para a poluição atmosférica, hídrica e plástica. Com relação ao acesso a água e esgoto, dados mostram que, em 2023, 85,9% dos domicílios no Brasil tinha acesso à rede de água potável, enquanto apenas 62,5% é conectado à rede de coleta de esgoto, um aumento em relação a 2000 (44,4%) e 2010 (52,8%). A região Sudeste lidera com 86,2% da população atendida por coleta de esgoto, enquanto a região Norte apresenta a menor taxa, com apenas 22,8%, mostrando que as desigualdades regionais ainda persistem. Entretanto, segundo o SNIS, apenas 50,3% do volume de esgoto é efetivamente tratado (Instituto Trata Brasil, 2022; IBGE, 2023b; Agência IBGE, 2024; ABREMA, 2024).

Essa situação atual pode ser ilustrada pelo colapso, em junho 2025, do lixão Ouro Verde, situado em uma área de preservação ambiental no município de Padre Bernardo – GO, cidade localizada no entorno do Distrito Federal – DF, contaminando os recursos hídricos da região com o equivalente a pelo

menos 40 mil m³ de resíduos sólidos e chorume, além de causar impactos sociais e econômicos (ver Figura 7.6). Segundo a Associação Brasileira de Resíduos e Meio Ambiente (ABREMA), pelo menos três lixões

de capitais brasileiras - Goiânia (GO), Manaus (AM) e Teresina (PI) - podem gerar desastres ambientais, semelhante ao que ocorreu em Padre Bernardo – GO (Agência Brasil, 2025).

Figura 7.6 - Desmoronamento do lixão Ouro Verde em Padre Bernardo – Goiás



Fonte: SEMAD – Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Goiás – junho 2025

Diante desse panorama, e buscando o alinhamento com as políticas nacionais e estaduais de resíduos sólidos e saneamento básico, as ações referentes a esse setor nos planos climáticos locais geralmente focam em iniciativas voltadas à elaboração/revisão dos planos municipais de resíduos sólidos urbanos e saneamento, objetivando incentivar a disposição e tratamento adequado dos resíduos sólidos urbanos e fomento à economia circular para aumentar as baixas taxas de redução, reuso e reciclagem, além de aumento do acesso à coleta e tratamento de esgoto sanitário, principalmente nas comunidades urbanas mais vulneráveis. Entre essas ações, destaca-se:

- i) Incentivos para expansão da coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos e capacitação de cooperativas de catadores de materiais recicláveis;
- ii) Estímulos à produção de biogás, biometano e biofertilizantes a partir do tratamento de biodigestão anaeróbica de

resíduos sólidos orgânicos e esgotos domésticos. A captura e o aproveitamento energético do biogás gerado, seja para geração de eletricidade (mediante implantação de termoeletricas nos aterros sanitários para geração de energia elétrica por meio da queima do biogás, produzido a partir da decomposição dos resíduos orgânicos), seja para ser utilizado como combustível misturado ao gás natural, pode contribuir para redução de até 35% das emissões de GEE provenientes do setor de resíduo e saneamento nas cidades;

- iii) Promoção de iniciativas de economia circular, mediante o reuso de águas residuais para produção de hidrogênio verde;

Já as campanhas e iniciativas governamentais de educação ambiental para conscientização pública sobre prevenção ao desperdício de alimentos, a maneira correta de reciclar e descartar resíduos sólidos orgânicos, estratégias de tratamento via compostagem e fomento à agricultura urbana, ainda são bastante tímidas nos planos de

climática das cidades brasileiras. Um exemplo bem sucedido nesse sentido vem de um projeto de gestão comunitária de

resíduos orgânicos e agricultura urbana denominado a “Revolução dos Baldinhos”, localizado em Florianópolis-SC (ver Quadro 7.3):

Quadro 7.3 - “Revolução dos Baldinhos” em Florianópolis - SC

A iniciativa começou em 2008, na comunidade de Chico Mendes em Florianópolis – SC, como uma resposta a uma infestação de ratos devido ao descarte inadequado de resíduos orgânicos, hoje é reconhecida internacionalmente pelo World Future Council como uma das 15 melhores práticas em agroecologia do mundo, por sua abordagem inovadora e replicável para outras cidades. O projeto promove a compostagem de resíduos orgânicos (ver Figura Q7.3), que se transforma em adubo para a agricultura urbana, contribui para a redução do descarte de resíduos e sustentabilidade ambiental, a produção de alimentos saudáveis, segurança alimentar e melhorias da qualidade de vida, saúde e renda para a comunidade, além de promover a conscientização sobre a importância da compostagem e da agricultura urbana e fortalecer a identidade local. A “Revolução dos Baldinhos” é um exemplo inspirador de como a gestão comunitária de resíduos orgânicos e a agricultura urbana podem contribuir para a construção de uma cidade mais inclusiva, verde, resiliente, justa e de baixo carbono.

Figura Q7.3 – Compostagem de Resíduos Orgânicos – Projeto Revolução dos Baldinhos



Foto: por Ricardo Daguino, 28/10/2022. Disponível em UFRGS (2022)

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de UFRGS (2022).

Essa proposta de compostagem comunitária inspirou a promulgação em Florianópolis – SC (2019) da primeira lei municipal sobre a obrigatoriedade da reciclagem dos resíduos sólidos orgânicos do Brasil (Lei 10.501/2019), apesar da cidade ainda não contar com um plano de ação climática. Conhecida como Lei da Compostagem, a referida lei instituiu a obrigatoriedade da destinação ambientalmente adequada de resíduos sólidos orgânicos, que representa 50% dos resíduos sólidos urbanos gerados no Brasil, por meio dos processos de reciclagem e compostagem, proibindo a destinação desses resíduos aos aterros sanitários e à incineração no município. Nessa toada, em dezembro 2024, a Assembleia Legislativa do

Estado de Santa Catarina (ALESC) aprovou o Projeto de Lei - PL 53/2023, que institui a Política de Gestão de Resíduos Sólidos, incentivando a compostagem em Santa Catarina, porém ainda aguarda sanção do governador.

Convém salientar que essas iniciativas subnacionais estão em linha com iniciativas nacionais, tais como:

i) a adesão, em março de 2025, do governo nacional à estratégia internacional LOW-Methane da Coalizão Clima e Ar Limpo (CCAC, na sigla em inglês), que busca diminuir as emissões de metano provenientes do setor de resíduos sólidos orgânicos, contribuindo para reduzir a poluição do ar e a crise climática. Na ocasião, as cidades de Fortaleza (CE), Rio de Janeiro (RJ) e Belém

(PA), nas quais os resíduos sólidos urbanos representam mais de 30% das emissões de GEE e mais de 90% das emissões de metano, também aderiram à essa iniciativa global. Copresidida pelo Brasil desde 2023 e pelo Reino Unido, a CCAC, liderada pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), é uma parceria de mais de 200 governos, organizações internacionais e ONGs que trabalha para reduzir o aquecimento global e atingir as metas do Acordo de Paris (Brasil, 2025c).

ii) a elaboração do Plano Nacional de Redução e Reciclagem de Resíduos Orgânicos Urbanos (PLANARO). Desenvolvido pelo MMA em parceria com o Instituto Pólis, com o PNUMA e com a Waste and Resources Action Programme (WRAP), o PLANARO tem como objetivo subsidiar e orientar a tomada de decisão para o desenvolvimento de iniciativas de redução do desperdício de alimentos, de compostagem e reciclagem de resíduos orgânicos urbanos no Brasil. Espera-se que a implementação do PLANARO, atualmente em fase de consulta pública, contribua para a eliminação dos lixões, a redução das emissões de metano, a transição energética pelo aproveitamento energético do biogás e o fomento à agricultura urbana e periurbana, além de promover a inclusão socioproductiva das organizações de catadoras e catadores de materiais recicláveis na geração de benefícios à biodiversidade e ao controle de doenças e zoonoses (Brasil, 2025d).

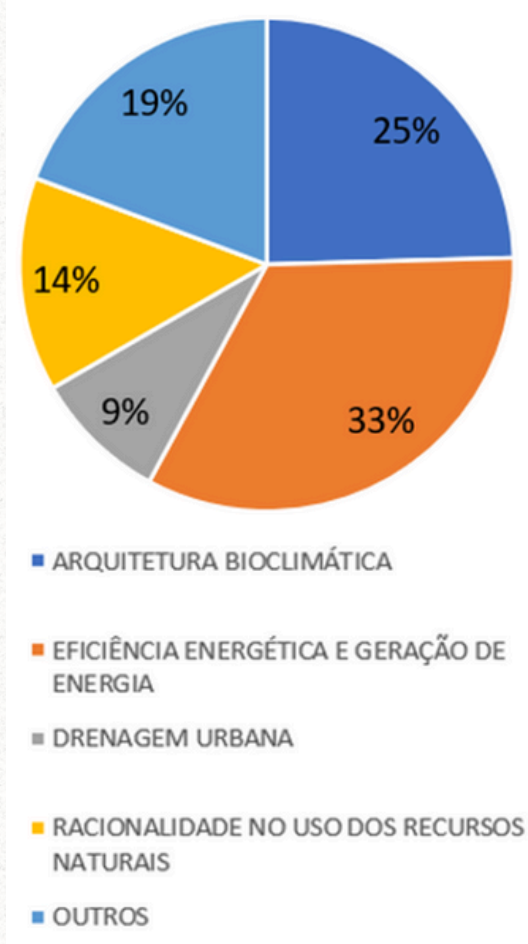
Energia Estacionária

A Declaração de Chaillot, firmada em 2024, como parte do 1º Fórum Mundial de Edificações e Clima, organizado pelo PNUMA, reconhece que o setor da construção civil representa mais de um quinto das emissões globais de GEE, indicando que, em 2022, esse setor foi responsável por 37% das emissões globais de GEE e por mais de 34% da demanda global de energia. O Brasil, um dos 70 países signatários da Declaração de Chaillot, se comprometeu com a descarbonização do setor de energia estacionária que contribui com até 34% das emissões de GEE das cidades brasileiras, sendo as edificações e construções urbanas, ao longo do ciclo de vida, as responsáveis pela maior parte

dessas emissões e consumo de energia. O retrofit e/ou construção de edificações sustentáveis no Brasil ainda é incipiente, prevalecendo os sistemas construtivos tradicionais em relação à intensidade de carbono e energia, geração de resíduos e exploração de recursos naturais para produção de materiais de construção (UNEP, 2024).

Assim, visando estimular a transição energética de baixo carbono, as cidades que têm plano de ação climática normalmente priorizam ações ligadas a regulamentações e campanhas para aumento da eficiência energética, geração e uso de energias renováveis; e incentivos financeiros e fiscais para edificações e uso de materiais de construção mais sustentáveis. Por exemplo, troca da iluminação pública para lâmpadas de LED; estímulo a auto geração de energia (solar fotovoltaica) ou compra no mercado livre de energia; implantação de redes inteligentes de distribuição de energia elétrica (smart grids) e medidas de eficiência energética e adoção de selos, normas e certificações de sustentabilidade de edificações urbanas e prédios públicos. Convém destacar que uma dessas iniciativas voltadas para incentivar a sustentabilidade das construções e certificação das edificações urbanas que vem sendo adotada por algumas cidades brasileiras é o IPTU Verde. Tido como um importante vetor de parceria público-privada em prol da sustentabilidade e resiliência das cidades, o IPTU verde não tem somente o papel arrecadatório, mas em paralelo apresenta a função de fiscalizar, proporcionar mudanças socioambientais no segmento de edificações urbanas, através do conceito de extrafiscalidade. Ou seja, o emprego de incentivos tributários para induzir práticas mais sustentáveis nas construções urbanas. Deste modo, o IPTU Verde funciona como um instrumento econômico de política pública local, com o intuito de, através de um incentivo fiscal, contribuir para alcançar cidades mais verdes, resilientes e de baixo carbono. No Brasil o IPTU Verde foi institucionalizado em 2001 como um dos instrumentos da política urbana prevista no Estatuto da Cidade, por meio da Lei 10.257/2001. Algumas cidades brasileiras adotaram o IPTU Verde com diferentes categorias, conforme mostrado na Figura 7.7:

Figura 7.7 - Categorias dos programas de IPTU Verde em 14 cidades brasileiras



Fonte: Lima Accioly e Brito (2021).

A Figura 7.7 mostra que as principais categorias dos programas municipais de IPTU Verde nas cidades brasileiras são o incentivo à eficiência energética e geração

de energia renovável (33%), a arquitetura bioclimática (25%) e a racionalidade no uso dos recursos naturais (14%). Como exemplos de requisitos pontuados na categoria eficiência energética e geração de energia renovável, cita-se: sistemas de aquecimento solar, sistemas fotovoltaicos, distribuição de circuitos de forma independente, utilização de energia eólica, isolamento térmico em tubulações de água quente, elevadores eficientes etc. Já os associados a arquitetura bioclimática, cita-se: ventilação e iluminação natural, estudos de insolação, sombreamentos de passeio, retrofiting, dispositivos para proteção solar etc.

Atualmente, aproximadamente 35 cidades brasileiras adotam o programa IPTU Verde, incluindo 12 capitais: Rio de Janeiro (RJ), Curitiba (PR), Manaus (AM), Goiânia (GO), Porto Alegre (RS), Florianópolis (SC), Brasília (DF), Belo Horizonte (BH), São Paulo (SP), Palmas (TO), Cuiabá (MT) e Salvador (BA). A capital soteropolitana, teve a sua iniciativa de IPTU Verde, incluída como best practice de colaboração público-privado para acelerar o desenvolvimento urbano sustentável pelo UrbanShift, programa que trabalha com mais de 23 cidades na Ásia, África e América Latina, com foco sobre abordagens integradas ao desenvolvimento urbano rumo a um futuro com emissões zero de carbono (C40 Cities, 2023), como pode ser visto no Quadro 7.4:

Quadro 7.4 - IPTU e Outorga Verdes e IPTU Amarelo em Salvador -BA

Os incentivos tributários têm se mostrado importantes ferramentas de parcerias público-privado para promover a sustentabilidade e contribuir para a construção de cidades mais verdes e resilientes. Em Salvador, o Plano de Mitigação e Adaptação às Mudanças do Clima - PMAMC, lançado em 2020, tem entre as ações previstas para a diretriz “construções sustentáveis” do eixo “cidade de baixo carbono”, incentivar o uso do IPTU Verde e IPTU Amarelo.

O Programa de Certificação Sustentável IPTU Verde de Salvador, instituído pelo Decreto Nº 36.288/2022 que regulamentou o Art. 5º da Lei no 8.474/2013, tem como objetivos:

I - estimular e incentivar a inclusão de requisitos que contemplem ações e práticas sustentáveis nos novos empreendimentos e nas edificações existentes na cidade de Salvador;

II - implementar medidas destinadas a adaptação à mudança do clima consonantes com a política de mudança do clima adotada no Município;

III - fomentar a redução do consumo de recursos naturais através da gestão sustentável das águas, do uso eficiente de alternativas energéticas, da gestão de resíduos e do desenvolvimento de projetos sustentáveis;

IV - promover a melhoria na qualidade da vida através da transparência entre as edificações e as ruas, do esmero estéticos das intervenções construtivas, de áreas de convivência ambientadas para as pessoas, do mobiliário urbano inclusivo, da integração de mobilidade ativa e do monitoramento de emissões de GEE;

Quadro 7.4 - IPTU e Outorga Verdes e IPTU Amarelo em Salvador -BA

V - estimular a implantação de fachadas ativas, nos casos que não são obrigados por lei, permitindo a interação entre espaço privado e a calçada, fomentando o trânsito de pedestres na região e o comércio local, o uso mais dinâmico dos passeios, incentivando a vida urbana;

VI - preservar e aumentar o percentual de área verde da cidade através da manutenção de árvores existentes em terrenos objeto de novas edificações, implantação de novos espaços de área verde em áreas comuns, e implementação de jardineiras, jardins verticais e telhados verdes;

VII - aumentar a resiliência urbana e reduzir os riscos climáticos através da inserção de medidas de Adaptação baseadas em Ecossistemas (AbE).

Para alcançar esses objetivos, essa política de incentivo fiscal estabeleceu um sistema de requisitos e pontuações mediante à adoção de práticas de sustentabilidade pelas edificações. Os 82 requisitos são reunidos em 8 categorias: gestão sustentável das águas, eficiência e alternativas energéticas (por exemplo, a instalação de painéis solares que atendam a pelo menos 80% da iluminação das áreas comuns confere 16 pontos), projeto sustentável, qualidade urbana (por exemplo, a compensação/neutralização de 60% das emissões de GEE com base na elaboração do inventário e pegada de carbono do empreendimento confere 10 pontos), verde urbano (por exemplo, a adoção de telhados verdes confere 12 pontos), contribuições para adaptação baseadas em ecossistemas – AbE (por exemplo, a implantação de hortas comunitárias com 40 m² confere 10 pontos), gestão de resíduos e bonificações (que concede pontos para edificações existentes que busquem obter o IPTU verde mediante a realização de serviços de retrofit verde e certificações por selos ambientais de instituições reconhecidas, tais como: Procel Edifica, LEED, AQUA - HQE, Selo Casa Azul – Caixa etc.).

O IPTU Verde foi criado pela SECIS, que conta como apoio de outras secretarias municipais para a análise dos pleitos que são feitos na fase de obtenção do alvará de construção ou reforma das edificações, gerando a pré-certificação. Já a verificação do cumprimento dos requisitos é feita no momento de obtenção do habite-se, quando é elaborada a certificação final, que deve ser revista a cada 5 anos. Na certificação final, os empreendimentos podem ser classificados como: bronze, se atingir, no mínimo, 50 pontos; prata se atingir, no mínimo, 70 pontos; e ouro se atingir, no mínimo, 100 pontos. Os descontos concedidos são para todas as unidades imobiliárias autônomas que compõem a edificação certificada pelo IPTU Verde, da seguinte forma: I – desconto de 5% para a certificação bronze; II – desconto de 7% para a certificação prata; III - desconto de 10% para a certificação ouro (ver Figura Q7.4).

Figura Q7.4 - Edifício-Sede do SindusCon-Ba em Salvador renova Selo Ouro IPTU Verde



Fonte: Autoria desconhecida – disponível em SindusCon-Ba (2024).

Quadro 7.4 - IPTU e Outorga Verdes e IPTU Amarelo em Salvador -BA

Outra ação associada ao IPTU Verde é a Outorga Verde, instituída no Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano de Salvador – PDDU (Lei nº 9.096/2016), a qual prevê a concessão de desconto de 25% (certificação bronze), 30% (certificação prata) e 40% (certificação ouro) na outorga onerosa para empreendimentos que obtiverem na fase construção, a pré-certificação IPTU Verde. Assim, enquanto a outorga verde procura estimular o mercado imobiliário, que tem como beneficiário direto os incorporadores, o IPTU Verde beneficia diretamente o usuário final das edificações e contribuindo para o aumento de edificações mais sustentáveis no tecido urbano.

Criado em 2018, no âmbito do programa Salvador Solar, o IPTU Amarelo é um incentivo fiscal destinado a proprietários de imóveis residenciais e empresariais que adotam sistemas de geração de energia solar fotovoltaica.

Os descontos variam conforme a proporção da energia solar utilizada em relação ao consumo total do imóvel:

Certificação Bronze: desconto de 5% no IPTU para imóveis que utilizam energia solar em até 50% do consumo total.

Certificação Prata: desconto de 7% para utilização entre 50% e 70%.

Certificação Ouro: desconto de 10% para utilização acima de 70%.

Em 2022, o IPTU Amarelo foi incluído na Lei nº 9.620/2022, que instituiu a Política Municipal de Incentivo à Energia Solar Fotovoltaica. Um dos principais benefícios dessa legislação é a redução da alíquota do Imposto Sobre Serviços (ISS) de 5% para 2% para serviços relacionados à instalação de sistemas de energia solar fotovoltaica. Essa medida visa tornar mais acessível a adoção de tecnologias sustentáveis, estimulando a geração distribuída de energia limpa na cidade de Salvador. A Lei nº 9.620/2022 também estabelece diretrizes para promover a capacitação profissional na área de energia solar, reduzir desigualdades socioeconômicas e incentivar o desenvolvimento científico e tecnológico no setor.

Nos últimos 3 anos, o número de imóveis beneficiados pelo programa IPTU Verde em Salvador teve um crescimento de 1.378% em três anos, enquanto o IPTU Amarelo cresceu nesse mesmo período 162%.

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de Silva, Prado e Andrade (2023), C40 Cities (2023), Salvador (2023, 2024) e SindusCon-Ba (2024).

Adaptação: ações para aumentar a resiliência urbana no enfrentamento dos riscos climáticos

As ações de adaptação à crise climática nos planos locais são priorizadas tendo como base os resultados da análise de riscos e vulnerabilidades climáticas e têm como objetivo melhorar a capacidade de resposta das cidades em antecipar, prevenir, absorver e se recuperar de choques e estresses extremos (Di Giulio et al., 2019; Silva et al., 2022a). Dentre as principais ameaças climáticas identificadas nas análises de

riscos e vulnerabilidades climáticas das cidades estão: alagamentos, enxurradas e inundações; deslizamento de terra; vetores de arboviroses; aumento de temperatura e ondas de calor; secas prolongadas por redução precipitação; e erosão por elevação do nível mar para cidades costeiras (Silva et al., 2022b).

Entretanto, as cidades brasileiras não estão preparadas e são vulneráveis para enfrentar as mudanças climáticas. Por exemplo, dados da plataforma Adapta Brasil, mostram que 83% dos municípios do Brasil possui gestão de risco baixa ou muito baixa para deslizamentos de terra e 78% para inundações, enxurradas e alagamentos; 66-67% possui capacidade adaptativa baixa ou muito baixa para deslizamentos de terra e

inundações, enxurradas e alagamentos; 30% tem risco de impacto alto ou muito alto para desastres relacionados a chuvas, como deslizamentos de terra ou inundações, enxurradas e alagamentos; e 16% tem risco de impacto elevado para os dois tipos de desastres geo-hidrológicos (deslizamentos e inundações, enxurradas e alagamentos), dentre essas estão as capitais: Rio de Janeiro-RJ, Salvador-BA, São Luís-MA, Natal-RN, Maceió-AL, Macapá-AP e Manaus-AM.

i)incentivar a utilização do mapeamento comunitário de riscos e vulnerabilidades climáticas como pré-requisito para a elaboração ou atualização dos planos municipais de redução de riscos de desastres visando reduzir as áreas críticas (com risco notavelmente alto, principalmente de deslizamentos e inundações, enxurradas e alagamentos) e promover a participação social, trazendo mais segurança e qualidade de vida às populações mais vulneráveis no enfrentamento das ameaças climáticas;

ii)fortalecer a capacidade da Defesa Civil, que é responsável por implementar medidas de prevenção e proteção a desastres nas cidades;

iii)implantar sistemas de monitoramento e comunicação de alerta precoce de riscos e resposta a desastres e elaborar planos de treinamento e simulados de emergência e planos de evacuação e contingência;

iv)revisar o plano diretor, regulamentos de uso e ocupação do solo e outros instrumentos de políticas públicas locais para incluir os riscos e ameaças que a crise climática impõe às cidades, promovendo o planejamento urbano integrado;

v)melhorar a capacidade de drenagem e gestão de águas pluviais da cidade com o estímulo a instalação de “tetos e telhados verdes” e construção de sistemas de drenagem mais sustentáveis;

vi)aumentar a resiliência das infraestruturas urbanas de transporte e mobilidade, distribuição de energia elétrica e água potável;

vii)aumentar o uso de infraestrutura verde urbana para mitigar os riscos de ilhas e ondas de calor, de inundações e alagamentos, além de contribuir para melhoria da qualidade do ar e redução da perda de biodiversidade no espaço urbano:

*elaborar ou atualizar planos municipais de arborização urbana e criação ou revitalização de parques e áreas urbanas de proteção ambiental;

* implantar SbN, inspiradas no conceito de cidades esponja, como jardins de chuva e jardins filtrantes, biovaletas, corredores de restauração ecológica, parques lineares e alagáveis, conservação e recuperação de ecossistemas naturais costeiros como manguezais, restingas e recifes de corais, etc.

* incentivar o uso de instrumentos econômicos, como por exemplo, o pagamento por serviços ecossistêmicos.

Dentre as cidades consideradas pioneiras na agenda de adaptação climática no Brasil, visando melhorar a qualidade ambiental e a resiliência urbana, pode-se destacar Santos-SP, como ilustrado no Quadro 7.5:

Quadro 7.5: Construindo Cidades Verdes Resilientes: o Plano de Ações Climáticas de Santos - SP

Santos-SP tem área territorial de 281 km² e população estimada de 418.608 habitantes (IBGE, 2023a). Quase toda a população (99,3%) mora na área insular (39,4 km²), fazendo com que essa área seja bastante urbanizada e intensamente verticalizada. Apenas 0,7% deste número, habita o continente (241,6 km²), em sua maior parte coberta por áreas protegidas do Parque Estadual da Serra do Mar (PESM) e pela Área de Proteção Ambiental (APA) Santos-Continente. Sendo cidade polo da Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS), formada por 9 municípios, a cidade tem grande relevância econômica por sediar o maior porto da América do Sul.

Considerada uma cidade com alto nível de vulnerabilidade à mudança do clima, Santos-SP foi pioneira na elaboração de um plano para resiliência e adaptação à mudança do clima. Desde 2013, a cidade aderiu à campanha “Construindo Cidades Resilientes”, liderada pelo UNDRR com o apoio da C40 Cities, desde 2020 passou a ser intitulada MCR 2030. Entretanto, desde 2005, a cidade já contava com um Plano Municipal de Redução de Riscos (PMRR). Atualizado em 2012, o PMRR inclui o mapeamento das áreas de risco a deslizamentos e mobilizações de blocos rochosos em encosta; a concepção de intervenções estruturais para os setores de risco alto e muito alto; a reavaliação da proposta de ações não estruturais; e o fornecimento de subsídios para a elaboração de um Centro de Gerenciamento de Risco Municipal.

Quadro 7.5: Construindo Cidades Verdes Resilientes: o Plano de Ações Climáticas de Santos - SP

Em 2016 elaborou o Plano Municipal de Mudança do Clima de Santos (PMMCS) com assessoria da Comissão Municipal de Adaptação à Mudança do Clima (CMMC), instituída em 2015 pela prefeitura de Santos. Esse plano foi revisado e atualizado, dando lugar ao Plano de Ações Climáticas de Santos (PACS). Publicado em 2022, o PACS contou com os apoios técnico e financeiro do projeto ProAdapta, liderado pelo Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima e Agência GIZ (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit), além do Projeto Metrópole, financiado pelo Fórum Belmont e coordenado pelo Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais (CEMADEN).

O PACS foi elaborado em consonância com o Acordo de Paris – COP21, a Contribuição Nacional Determinada (CND) pelo Brasil, a Agenda 2030 da ONU com seus 17 ODS, o Plano Nacional de Adaptação a Mudanças do Clima (PNA), e está integrado com as políticas locais: o PMRR, o PMCRI – Plano Municipal de Contingência para Ressacas e Inundações, também liderado pelo Departamento de Defesa Civil de Santos, e o PMMA - Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica de Santos, voltado para intensificação do verde urbano e liderado pela Secretaria de Meio Ambiente de Santos (SEMAM). O objetivo é construir uma cidade mais inclusiva, sustentável, resiliente e adaptada aos riscos climáticos e carbono neutra em 2050.

O PACS trabalha como fatores de risco os 7 impactos das mudanças climáticas na cidade: a erosão costeira, danos na infraestrutura urbana, interrupções de operações portuárias, prejuízos à mobilidade urbana e ao sistema de drenagem, aumento das áreas de risco, alterações nos ecossistemas naturais e aumento do nível do mar. Como principais ações propostas pelo PACS, destaca-se: i) a criação do Índice de Risco Climático e Vulnerabilidade Socioambiental (IRCVS) para mapear áreas críticas e orientar ações preventivas. Considerado o elemento central do PACS e construído a partir de 20 modelos climáticos para a cidade de Santos-SP, o IRCVS é um índice multicritério e foi elaborado com base em 4 indicadores físicos (exposição a ondas e mares; erosão costeira; movimentos de massa; inundação) e 3 indicadores sociais (densidade demográfica, nível socioeconômico; tipo de ocupação); ii) a implantação de corredores ecológicos com arborização urbana em conexão com a recuperação de manguezais e a continuidade do projeto Monte Serrat que usa medidas de adaptação com Soluções baseadas na Natureza (SbN) em áreas de morro. Intitulado “AbE subiu o morro: projeto de Adaptação baseada em Ecossistemas (AbE) no Monte Serrat, Santos-SP” é uma iniciativa pioneira no Brasil de aplicação da metodologia de Adaptação Baseada em Ecossistemas (AbE) visando aumentar a resiliência urbana por meio da restauração ambiental e infraestrutura verde. Com foco na justiça climática, essa iniciativa prioriza comunidades vulneráveis, visando contribuir para a inclusão social e equidade nas ações de adaptação – ver Figura Q7.5; iii) aumento da resiliência das áreas estuarinas, com a continuidade do projeto para minimizar a erosão costeira na Ponta da Praia, com a construção de uma barreira submersa de 500 metros em formato de “L”, com big-bags de geotêxtil preenchidos com areia. O projeto feito em parceria com a Unicamp, que provê apoio técnico nas intervenções urbanas, notadamente no controle de elevação do nível do mar.

Além disso, destaca-se como dois pontos fortes do PACS: i) reposicionamento da governança climática local para o mais alto nível de decisão estratégica da administração pública municipal. A estrutura de governança climática está vinculada diretamente ao gabinete do prefeito e conta com o Observatório da Resiliência de Santos, um arranjo institucional para atender a necessidade de transparência no monitoramento e avaliação da implementação do PACS e dos avanços alcançados rumo a construção de uma cidade mais sustentável e resiliente; ii) a articulação com os 9 municípios vizinhos que formam a RMBS. Santos integra o Plano Regional de Adaptação e Resiliência Climática da Baixada Santista (PRARC-BS), que busca fortalecer a capacidade de resposta da região às mudanças climáticas. Publicado no final de 2022, esse plano regional tem entre suas ações: a elaboração de um inventário de emissões de GEE e de um plano de mitigação das mudanças climáticas e a construção de um Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado (PDUI) para a PMBS.

Quadro 7.5: Construindo Cidades Verdes Resilientes: o Plano de Ações Climáticas de Santos - SP

A experiência de Santos serve de inspiração e referência para que outras cidades de porte médio sigam o mesmo caminho, já que as grandes cidades são maioria no que se refere a incorporação das questões climáticas na agenda de planejamento urbano.

Figura Q7.5 - Comunidades do Monte Serrat em Santos- SP



Fonte: Autoria desconhecida – disponível em ProAdapta (2023).

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de Guillen et al. (2021), Santos (2022), UNDRR (2023), Souza et al. (2024) e ProAdapta (2023).

5. Justiça Climática nos Planos Locais de Ação Climática

A integração de indicadores de justiça climática nos planos de ação climática de cidades é fundamental pois permite avaliar como esses planos consideram e promovem a inclusão, equidade social e ambiental e contribui para verificar se as ações propostas para enfrentar as mudanças climáticas não agravam desigualdades existentes. Pois, os planos de ação climática e outros instrumentos de políticas climáticas devem contribuir para a construção de cidades mais sustentáveis, resilientes, inclusivas e justas, atendendo às necessidades de todos os grupos sociais, especialmente os mais vulneráveis.

Algumas poucas cidades brasileiras vêm incorporando indicadores de justiça climática em seus Planos de Ação Climática, visando garantir que a implementação desse instrumento de política pública climática promova equidade e inclusão social

(Gonçalves et al., 2024). Pode-se destacar o exemplo de Teresina-PI. A partir dos resultados do estudo de análise de riscos climáticos e vulnerabilidades, realizado para a construção do Plano de Ação Climática, detectou-se que a parte da população teresinense que sente mais os efeitos das mudanças climáticas (calor intenso, alagamentos, inundações, vetores arboviroses) são justamente as comunidades que residem nos bairros mais afastados, sem acesso a saneamento básico, e que trabalha em atividades com alta exposição solar. Então, todas as 21 ações climáticas propostas pelo plano de ação climática da capital piauiense apresentam análise de equidade (Barbosa et al, 2024) e criou-se a Comissão Municipal de Justiça Climática (COMJUCA): órgão intersetorial voltado à incorporação da lente da justiça climática na formulação de políticas públicas locais para grupos específicos, como crianças, idosos, pessoas em situação de rua, migrantes, povos indígenas e tradicionais e trabalhadores expostos aos riscos climáticos (Teresina, 2024).

Deste modo, com o agravamento de cenários futuros relativos aos impactos ambientais, sociais e econômicos da crise climática,

torna-se cada vez mais importante a avaliação das políticas públicas locais, a luz da justiça intergeracional, para verificar em que medida se deu a incorporação das questões climáticas, tendo como princípio a equidade, em todos os instrumentos de planejamento urbano de longo prazo. Por exemplo, como as metas de mitigação e adaptação climáticas de longo prazo consideram o bem-estar e a qualidade de vida das futuras gerações. Assim, entre os indicadores de justiça climática, preferencialmente cocriados com a população para refletir às realidades dos espaços urbanos, que podem ser utilizados pelos governos locais em seus planos de ação climática, pode-se citar (Azeredo, et al., 2025):

Inclusão e Participação Social

- Participação de grupos vulneráveis: Percentual de representação de populações indígenas, comunidades periféricas, mulheres, e outros grupos marginalizados nos processos de consulta pública. Mede a inclusão de comunidades vulneráveis nos processos de elaboração e implementação dos planos de ação climática, incluindo planos comunitários de redução de riscos.
- Mecanismos de participação ativa: Existência de conselhos, audiências públicas ou fóruns deliberativos com poder de influência nas decisões climáticas.

Distribuição Equitativa de Recursos

- Investimento por região/bairro: Comparação do investimento em ações de mitigação e adaptação/resiliência por área geográfica e perfil socioeconômico (exemplos: estações de compartilhamento de bicicletas e estações de carregamento de carros elétricos, ciclovias e requalificação de calçadas, áreas verdes).
- Subsídios e incentivos verdes: Quantidade e qualidade de incentivos a tecnologias sustentáveis acessíveis a populações de baixa renda (exemplos: painéis solares, transporte limpo).
- Acesso a Serviços Essenciais: Estudos que analisam o acesso equitativo a transporte público, áreas verdes, saneamento básico e energia limpa, etc.

Impacto sobre Grupos Vulneráveis

- Exposição a riscos climáticos e vulnerabilidade por região: mapeamento de áreas e populações mais vulneráveis a eventos extremos, como inundações, ilhas e ondas de calor e outros riscos, com recorte socioeconômico.
- Reassentamento climático justo: Existência de diretrizes para reassentamentos com garantia de moradia digna, acesso a serviços e compensações adequadas.

Governança e Responsabilização

- Indicadores de transparência e monitoramento: Disponibilização pública de dados, orçamentos, planos e relatórios, em linguagem acessível, sobre o progresso das ações climáticas e seus impactos ambientais, sociais e econômicos.
- Mecanismos de denúncia e monitoramento: Existência de canais para reportar injustiças socioambientais ou falhas na implementação.

Logo, a integração da agenda climática com justiça social e inclusão pode auxiliar significativamente para ampliar a legitimidade e eficácia dos planos de ação climática. Iniciativas da agenda nacional de sustentabilidade e mudança do clima contribuem nesse sentido, incentivando a participação de grupos sociais mais vulneráveis, como por exemplo:

- i) O guia para “Planos Comunitários de Redução de Riscos e Adaptação Climática”. Elaborado em 2025 pelo Ministério das Cidades, esse guia tem o objetivo de instrumentalizar as comunidades periféricas para participar do planejamento climático urbano e propor ações de adaptação frente às ameaças climáticas rumo ao alcance de periferias mais sustentáveis e resilientes;
- ii) O edital “Periferias Verdes Resilientes”, lançado também em 2025 pelo Ministério das Cidades, com o objetivo de selecionar organizações da sociedade civil interessadas em celebrar termos de fomento que tenha por objeto a execução de projeto de estruturação de iniciativas para adaptação inclusiva das periferias urbanas às mudanças climáticas, envolvendo SbN, para melhoria da qualidade ambiental das cidades.

Outra iniciativa que pode contribuir para a incorporação da lente da justiça climática na inclusão dos grupos sociais mais vulneráveis

nos planos de ação locais para enfrentamento das mudanças do clima, é a criação do ODS 18 que tem por objetivo ajudar a combater a exclusão social e promover a igualdade étnico-racial no país. Lançado em 2023 como uma iniciativa voluntária do Brasil para promover a igualdade étnico-racial no âmbito da Agenda 2030, o ODS 18 teve as suas metas e indicadores aprovados, em abril 2025, pela Câmara Temática do ODS 18 (CT-ODS18), coordenada pelo Ministério da Igualdade Racial e apoiada pelo Ministério dos Povos Indígenas. Durante o processo de institucionalização do ODS 18, foi realizada uma campanha pelo Ministério da Igualdade Racial para incentivar os governos locais a integrarem esse novo ODS às suas políticas, programas e planos e se comprometerem com uma gestão municipal mais justa, inclusiva e alinhada aos princípios do desenvolvimento sustentável (Brasil, 2025f).

Forças motrizes e barreiras para a implementação da agenda climática pelas cidades

As forças motrizes de ação climática são atividades, processos ou padrões que produzem incentivos positivos para a ação climática. Nesse sentido, as forças motrizes são fatores que impulsionam o processo de implementação da agenda climática pelas cidades, como subsídios financeiros, liderança e capacidade política local. Eles visam encorajar e fortalecer a adoção de novas práticas, tecnologias ou comportamentos necessários para a construção de cidades mais verdes, resilientes e de baixo carbono. Por outro lado, diferentes barreiras podem afetar a capacidade dos governos locais de projetar e implementar ações climáticas locais. São fatores incapacitantes que

dificultam ou atrasam o processo e podem estar enraizadas em percepções culturais, normas sociais, legislação e gestão de recursos. A Figura 7.8 sintetiza as principais forças motrizes e barreiras à ação climática pelas cidades:

Figura 7.8 - Principais Forças Motrizes e Barreiras para Agenda Climática Local



Fonte: Elaborada pelos autores a partir de Souza Leão (2021).

Com a predominância de estudos sobre esse assunto com foco nas cidades do Norte Global, há, portanto, a necessidade de que as forças motrizes e barreiras das agendas climáticas de cidades do Sul Global sejam mais explorados (Reckien et al. 2015, 2018). Por exemplo, Santos e Puppim de Oliveira (2024) mostraram que, surpreendentemente, uma capacidade mais forte de gestão de riscos e um número maior de desastres não implicariam necessariamente uma maior probabilidade de desenvolvimento de planos locais de adaptação climática pelos municípios brasileiros. Nesse sentido, o caso da cidade do Recife-PE, uma das capitais brasileiras tidas como pioneiras na proposição de uma agenda climática local e que conseguiu superar uma das principais barreiras à ação climática, a limitação de acesso ao financiamento, é bastante ilustrativo (ver Quadro 7.6):

Quadro 7.6: Forças motrizes e barreiras para a evolução da agenda climática em Recife-PE

Marcada pela desigualdade social, a capital pernambucana, conhecida como a “Veneza Brasileira”, tem índice de Gini de renda domiciliar per capita de 0,549 e incidência de pobreza afetando 37,8 % dos seus moradores (ver Figura Q7.6). Em 2019, a análise de risco e vulnerabilidade de Recife identificaram as seis principais ameaças à cidade causadas pela crise climática: inundações, deslizamentos de terra, doenças arbovirais, ondas de calor, secas e elevação do nível do mar.

A agenda climática do Recife apresentou avanços nos últimos anos. Em 2013, após tornar-se membro do ICLEI e do CDP, o Decreto Municipal 27.343/2013 criou o COMCLIMA e o GECLIMA para planejar, coordenar e implementar planos e políticas de ação climática na cidade, envolvendo os setores público, privado e não governamental, além de instituições acadêmicas.

Em 2014, a cidade aprovou a Política de Sustentabilidade e Mudanças Climáticas (Lei Municipal 18.011/2014), que estabeleceu os princípios, diretrizes e objetivos para o combate às mudanças climáticas. Em 2015, Recife publicou o seu primeiro inventário de emissões de GEE (ano base 2012). Esse inventário de emissões de GEE de 2012 considerou cenários de emissões projetados até 2040. Nesse mesmo ano, Recife estabeleceu pelo Decreto Municipal 29.220/2015 a meta de redução de emissões de GEE em 14,9% até 2017, assumindo o cenário Business as Usual (BAU); foi escolhida como cidade modelo para o Projeto Urban-LEDS financiado pelo ICLEI e ONU-Habitat para promover Estratégias de Desenvolvimento Urbano de Baixas Emissões; e tornou-se signatária do Pacto Global de Prefeitos pelo Clima e Energia.

Em 2016, a cidade lançou seu primeiro plano de ação climática, o Plano Recife Sustentável e de Baixo Carbono (SLCRP), alinhado com Acordo de Paris 2015. Em 2017, com o apoio financeiro da Cooperação Andina para o Desenvolvimento (CAF), Recife publicou seu segundo inventário de emissões de GEE e sua primeira pegada hídrica (anos base 2013 a 2015).

Em 2019, com o apoio do CAF e do ICLEI, a cidade desenvolveu sua primeira estratégia de adaptação, baseada em análise de riscos e vulnerabilidades, que identificou as principais ameaças climáticas. No mesmo ano, o prefeito reconheceu a emergência climática no Recife pelo Decreto Municipal 33.080/2019. A cidade estabeleceu uma meta de atingir zero emissões líquidas de carbono até 2050 e sediou a primeira conferência brasileira sobre mudanças climáticas. Foi a primeira cidade brasileira a incluir as mudanças climáticas no currículo da educação infantil.

Em 2020, Recife divulgou seu terceiro inventário de emissões de GEE (anos base 2016-2017) e o LCAP com ações de mitigação e adaptação. Esse plano delineou o caminho para atingir a neutralidade de carbono até 2050 e estabeleceu metas e ações para combater as ameaças identificadas na análise de risco e vulnerabilidade climática e estratégia de adaptação de Recife (ICLEI 2020). Nesse mesmo ano, o CDP posicionou Recife entre as 88 cidades do mundo, consideradas líderes no combate às mudanças climáticas desde a assinatura do Acordo de Paris em 2015. Essas cidades na lista do CDP de 2020 receberam a classificação mais alta por seus esforços para reduzir as emissões de GEE e construir resiliência aos impactos das mudanças climáticas. Recife e Rio de Janeiro estavam entre as oito cidades latino-americanas dessa lista.

Quadro 7.6: Forças motrizes e barreiras para a evolução da agenda climática em Recife-PE

Figura Q7.6 - Comunidade vulnerável situada em área de risco em Recife - PE



Fonte: Por Ed Machado – 26/09/2024 – disponível em Agência Pública (2024b).

Principais Forças Motrizes

Comprometimento da liderança climática local

Em 2019, o fato do então prefeito de Recife ter sido o primeiro prefeito brasileiro a ocupar a presidência do ICLEI América do Sul colocou a cidade em uma posição privilegiada. O engajamento e o apoio do prefeito à agenda climática de 2012 a 2020 contribuíram fundamentalmente para o fortalecimento das políticas de enfrentamento das mudanças climáticas na cidade. O prefeito participou ativamente da elaboração do LCAP, como também em várias conferências internacionais sobre mudanças climáticas, por exemplo, as Conferências das Partes da UNFCCC – COP's.

Associação do governo local às RTC

Uma das mais importantes forças motrizes da ação climática do Recife é fazer parte de uma ou mais RTC para o enfrentamento das mudanças climáticas, como o ICLEI e o CDP. Isso se deve ao fato dessas redes contribuírem para reduzir as limitações de capacidade técnica e financeira e estarem diretamente envolvidas no planejamento climático da cidade, com a elaboração dos inventários de GEE, a análise de risco climático e vulnerabilidade da cidade e a estratégia de adaptação e os planos de ação climática. O engajamento do prefeito, como principal liderança climática, e a associação da cidade ao ICLEI e CDP contribuíram para Recife suplantear a barreira de acesso ao financiamento e atrair investimentos para avançar na sua agenda climática. A cidade acessou financiamento internacional do ICLEI, Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), ONU-Habitat, CAF e GEF. Fazer parte de RTC também permitiu que Recife trocasse experiências com outras cidades internacionais e brasileiras, promovendo a capacitação.

Contexto político e arcabouço legal de apoio ao enfrentamento das mudanças climáticas na escala local

Apesar do envolvimento limitado de instituições federais e agências governamentais estaduais na governança climática do Recife, a cidade teve um prefeito ativo entre 2012 e 2020 que contribuiu para um contexto político e arcabouço legal favorável ao enfrentamento das mudanças climáticas na escala local, considerado uma força motriz importante para a implementação de ações climáticas pelas cidades. Um exemplo foi a criação em 2012 da Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade do Recife (SMAS), com funções específicas para abordar questões de mudanças climáticas, formular políticas de baixo carbono e resiliência

Quadro 7.6: Forças motrizes e barreiras para a evolução da agenda climática em Recife-PE

e incentivar a integração de questões de mudanças climáticas no planejamento urbano de médio e longo prazos.

A criação e consolidação da SMAS com uma secretaria específica para tratar de questões climáticas no governo local como essencial e um passo para fomentar a ação climática na cidade. Entretanto, as mudanças políticas e o jogo de acomodação de interesses partidários prejudicaram a SMAS e impactaram negativamente no avanço da agenda climática em Recife. Mesmo assim, independentemente do jogo político que impactou negativamente o avanço da agenda climática em Recife, a institucionalização das políticas e planos climáticos foi crucial para evitar descontinuidades e interrupções significativas na implementação de ações climáticas e garantir sua continuidade no futuro.

Exposição e vulnerabilidade do espaço urbano aos riscos climáticos

Reconhecida pelo IPCC em 2007 como a 16ª cidade mais vulnerável do mundo às mudanças climáticas, os resultados da análise de risco e vulnerabilidade climática foram elementos fundamentais para embasar com evidências o planejamento de ações de adaptação para o aumento da resiliência urbana. A exposição da cidade aos eventos climáticos extremos e os altos impactos ambientais e socioeconômicos projetados no futuro orientaram todas as discussões de resiliência urbana do LCAP. Várias ações do LCAP para o aumento da resiliência urbana foram propostas para mitigar as principais ameaças, identificadas na análise de risco e vulnerabilidade climático, contribuindo para a eficácia da estratégia de adaptação.

Principais Barreiras

Governança climática multinível limitada

Políticas, planos e ações climáticas locais são debatidos no COMCLIMA e no GECLIMA. Esses dois fóruns de governança climática envolvem os setores público e privado, ONGs e instituições acadêmicas para promover a governança climática multinível em Recife. Apesar desses fóruns de governança climática, a coordenação vertical é fraca. Como as regulamentações climáticas foram definidas nos níveis internacional, nacional e estadual e as políticas e planos climáticos locais devem estar alinhados a essas regulamentações, o envolvimento de instituições nacionais e estaduais na governança climática da cidade é limitado.

Nenhuma entidade nacional participa dos fóruns de governança climática de Recife, e a participação do governo estadual é limitada. A falta de coordenação vertical tem sido considerada um desafio da governança climática multinível em Recife.

Há dificuldades também na coordenação horizontal, como comunicação fraca entre os departamentos do governo local. O conhecimento sobre questões climáticas está concentrado em um pequeno número de pessoas no governo local. É necessário disseminar o conhecimento climático em toda a administração pública. A questão climática deve se tornar transversal em todos os departamentos do governo local. Apenas um vereador está diretamente envolvido com a agenda de mudanças climáticas, e outros departamentos do governo local têm pouco envolvimento com a questão climática. A questão climática precisa ser disseminada para todos os departamentos do governo local. A falta de coordenação horizontal foi um obstáculo para consolidar a agenda climática da cidade.

Deste modo, a limitada governança climática multinível do governo local da cidade pode ser considerada uma barreira à ação climática em Recife. A cidade carece de coordenação horizontal e vertical, apesar dos fóruns de governança climática.

Restrição de poder e autonomia para agir em setores críticos ao combate das mudanças climáticas.

Em alguns setores cruciais para o enfrentamento das mudanças climáticas, o poder e a autonomia limitados do governo local dificultaram a ação climática em Recife. Os governos locais no Brasil têm autoridade e autonomia limitadas para agir em alguns setores críticos para as mudanças climáticas, como por exemplo, abastecimento de água potável, saneamento e

Quadro 7.6: Forças motrizes e barreiras para a evolução da agenda climática em Recife-PE

transporte aéreo. A universalização do tratamento de águas residuais é regulamentada e controlada por autoridades nacionais e estaduais. Logo, negociações e parcerias com os governos estadual e nacional são essenciais para implementar ações climáticas nesses setores-chave onde o governo local não tem a competência necessária ou delegou essa competência para os governos estaduais. A necessidade de negociações e parcerias também se estende às cidades próximas que compõem as regiões metropolitanas. Questões importantes da agenda climática local, como gestão de resíduos e transporte público, devem ser gerenciadas no nível metropolitano. Assim, em Recife, qualquer ação climática nesses setores requer necessariamente o envolvimento conjunto com outros 13 municípios pertencentes à região metropolitana.

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de Souza Leão (2021) e Agência Pública (2024b).

Principais desafios para implementação da agenda ambiental climática urbana

Apesar de ser a escala privilegiada para lidar com a crise climática, uma vez que os impactos ambientais, sociais e econômicos se manifestam em seu território, os governos locais enfrentam desafios, correlacionados com as barreiras, para responderem de maneira integrada à tríplice crise global e implementarem agendas climáticas rumo à cidades mais sustentáveis, resilientes e inclusivas. Entre os principais desafios, pode-se citar:

i) Baixa institucionalização dos planos de ação climática. Das 13 capitais brasileiras que desenvolveram seus planos de ação climática, somente algumas venceram o desafio da institucionalização mediante leis ou decretos municipais, visando dar maior segurança jurídica, assegurar continuidade entre gestões e ajudar na captação de recursos internacionais. Por exemplo, vários planos de ação climática de cidades brasileiras propõem como meta alcançar a neutralidade de carbono até 2050. Entretanto, essa meta dificilmente será atingida sem a institucionalização dos planos de ação climática, do comprometimento de futuros governos municipais e uma boa governança climática multinível nas relações intergovernamentais. No entanto, muitos

planos de ação climática ainda permanecem como documentos técnicos de orientação estratégica, sem força legal ou normativa. Pois, a institucionalização desses planos depende, dentre outros fatores, de engajamento político local e pressão da sociedade civil. Um exemplo de capital que avançou nesse sentido é São Paulo – SP. A cidade tem Política Municipal de Mudança do Clima desde 2009, (Lei nº 14.933/2009), atualizada pela Lei nº 17.378/2021 com metas mais ambiciosas, como neutralidade de carbono até 2050. O PlanClima SP (2020-2050) foi instituído pelo Decreto nº 60.289/2021, que determina a obrigatoriedade da apresentação anual de relatórios de acompanhamento do plano, visando consolidar a governança climática na cidade. Já Salvador, por exemplo, ainda não transformou oficialmente seu Plano de Ação Climática (PMAMC) em lei municipal. O plano, lançado em 2020, estabelece metas ambiciosas, como a neutralização das emissões de carbono até 2049. No entanto, ele permanece como um instrumento de planejamento e orientação estratégica, sem força legal vinculante. A prefeitura de Salvador iniciou, desde 2021, o processo para institucionalizar a política climática, por meio de uma consulta pública do Projeto de Lei para implantação da Política Municipal de Mudanças do Clima. Além disso, em 2021, a Câmara Municipal criou uma Comissão Especial de Emergência Climática e Inovação, com o objetivo de acompanhar a implementação do PMAMC. Entretanto, embora haja iniciativas nesse sentido em andamento, após cinco anos da sua publicação, o PMAMC ainda não foi convertido em lei, dependendo da tramitação

e aprovação do projeto de lei na Câmara Municipal. A descontinuidade política e institucional, ocasionada por trocas de governos, podem interromper a agenda climática em andamento, especialmente se essa não estiver institucionalizada por lei.

ii) Falta de incorporação nos planos de ação climática de indicadores de monitoramento da implementação e avaliação, notadamente quanto ao princípio da justiça climática. Na maioria dos poucos planos locais de ação climáticas existentes, faltam indicadores essenciais para gestão dos planos, permitindo o monitoramento da implementação e avaliação das ações de mitigação e adaptação à luz da justiça climática, sob pena de contribuir para exacerbar ainda mais as marcantes desigualdades socioespaciais presentes nos espaços urbanos, mediante a proposição de ações que protegem e priorizam grupos de elite e não consideram ou afetam negativamente as comunidades mais pobres e vulneráveis (Anguelovski et al., 2016; Allam, Jones, Roös, 2022; Gonçalves et al., 2024). Exemplo de iniciativas de gestão dos planos de ação climática, embora ainda limitadas, na direção de uma maior transparência no monitoramento e avaliação da implementação das ações climáticas, pode-se citar a adoção de dashboards, permitindo que a população possa acessar e acompanhar em tempo real o andamento das ações climáticas propostas em Recife – PE (Monitoramento das Ações e Estratégias Climáticas - MOCLIMA) e em Porto Alegre – RS (Plataforma de Acompanhamento do Plano de Ação Climática) (Recife, 2022; Porto Alegre, 2025).

iii) Limitação de capacidade técnica e institucional, principalmente das cidades de pequeno e médio portes. Considerados os principais implementadores das políticas urbanas, os governos locais normalmente não têm a experiência e sistema de dados necessários para fazer o inventário de emissões de GEE e a estratégia de mitigação e a análise de risco e vulnerabilidade climática e a estratégia de adaptação para formular os planos de ação climática. Logo, a eficácia das respostas das cidades ao enfrentamento da crise climática é severamente restringida pela insuficiente capacidade técnica e institucional dos governos locais e baixa articulação intergovernamental. Essas limitações são geralmente mitigadas pela associação dos

governos locais às RTC e/ou contratação de consultorias, fazendo com que as cidades fiquem dependentes dessas organizações externas, que se tornam atores importantes da governança climática local (Susskind e Kim, 2022; Marquardt, Fünfgeld e Elsässer 2023);

iv) Baixo número de formulação de planos de ação climática de regiões metropolitanas. A maioria dos poucos planos de ação climática de capitais ou grande cidades existentes fica restritos aos limites administrativos do município e não envolvem todos os municípios que compõem as regiões metropolitanas brasileiras. Pode-se citar como exceções, o plano de ação climática da região do ABC e o plano regional da Baixada Paulista, ambos envolvendo cidades de médio porte em São Paulo. Iniciativas em curso tentam superar esse desafio, como por exemplo, o projeto Brasil-Urban Shift (financiado pelo Fundo para o Meio Ambiente Global (GEF), implementado pelo PNUMA e executado pelo MCTI) que tem como propósito apoiar as regiões metropolitanas brasileiras (Florianópolis-SC, Belém – PA e Teresina-PI) a reduzir as emissões de GEE, conservar a biodiversidade, reforçar a resiliência urbana e melhorar a qualidade de vida dos residentes. Entretanto, a pouca incidência de planos regionais contribui para aumentar as limitações dos diagnósticos realizados, notadamente do inventário de emissões de GEE, já que as emissões não obedecem a fronteiras, comprometendo a eficácia das ações propostas, principalmente em setores críticos para combater as mudanças climáticas, como por exemplo, transporte e mobilidade, e resíduos e saneamento, cuja solução implica necessariamente na existência de coordenação com todos os governos locais que compõem as regiões metropolitanas. E em muitas vezes pressupõe a existência de uma boa governança multinível nas relações intergovernamentais, por envolver ações climáticas em setores, onde os governos locais tem restrições de poder e autonomia para agir, derivadas do nosso modelo federativo. Por exemplo, a redução de emissões de GEE do transporte aéreo, que pode representar até mais de 35% das emissões de transporte de uma cidade brasileira (ver Figura 7.5), além de

apresentar cenário de crescimento até 2050. Normalmente, os planos de ação climática das cidades brasileiras, em sua maioria, concentram-se na redução de emissões provenientes do transporte rodoviário. O transporte aéreo, sendo regulado em âmbito nacional, é abordado principalmente por meio de políticas e iniciativas federais coordenadas pela Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC). Resta aos planos locais apenas prever ações de compensação para atacar essa questão, e não há ações locais previstas para mitigar essa fonte de emissões de GEE, que depende de uma boa governança multinível nas relações intergovernamentais (Urban Shift, 2025; Barbosa et al., 2024; Goulart e Andrade, 2024; Andrade et al., 2017a, b);

v) Baixa proposição pelos governos locais de planos integrados, alinhados com acordos e políticas internacionais, nacional e estaduais, que considerem as sinergias entre mitigação e adaptação climáticas, proteção da biodiversidade e redução da poluição, buscando enfrentar a tríplice crise global e construir cidades mais sustentáveis, resilientes e inclusivas (PNUMA, 2021).

vi) Apesar das secas prolongadas por redução precipitação serem consideradas uma das principais ameaças climáticas, apenas um pequeno número de planos locais de ação climática inclui, na etapa de diagnóstico, o cálculo da pegada hídrica. Importante indicador para avaliar a sustentabilidade do uso dos recursos hídricos em termos de quantidade e qualidade, a integração da pegada hídrica nos planos locais de ação climática ainda é pouco praticada pelas nossas cidades. Iniciativas pioneiras nesse sentido foram realizadas por Recife-PE (2017) e Fortaleza – CE (2015), ao participarem do projeto “Pegada de Cidades”, co-financiado por CAF -Banco de Desarrollo de América Latina- e Alianza Clima y Desarrollo (CDKN, sigla em inglês) (CAF, 2018). E, mais recentemente, em 2023, pode-se destacar as iniciativas de João Pessoa – PB e Porto Alegre -RS, que também integraram a avaliação da pegada hídrica nos seus planos de ação climática visando promover ações de redução de emissões de GEE e gestão da água a nível municipal.

vii) Implementação limitada do compromisso para o federalismo climático e governança multinível colaborativa, envolvendo a criação de espaços de diálogo e coordenação e integração entre os entes federativos. Devido à natureza intersetorial e interfederativa da política urbana, a eficácia das iniciativas locais de enfrentamento às mudanças climáticas exigem cooperação e coordenação intergovernamental. Assim, o federalismo climático é fundamental para que haja uma distribuição e articulação de competências entre os diferentes níveis de governo na formulação e implementação de políticas climáticas locais, acesso a recursos financeiros para implementação das agendas climáticas locais e programas de orientação e capacitação dos governos locais. Iniciativas climáticas descentralizadas incentivam a autonomia local, favorecem a inovação e experimentação local, fomentam respostas mais adaptadas às realidades locais e permitem que lideranças locais e subnacionais atuem mesmo quando há inação federal (Brasil, 2024).

viii) Baixa adoção pelos governos locais de instrumentos econômicos, envolvendo parcerias público-privadas, nas estratégias de mitigação e adaptação às mudanças climáticas. Um exemplo, é o IPTU Verde que apesar de ter sido institucionalizado desde 2001, como um dos instrumentos da política urbana prevista no Estatuto da Cidade, poucas cidades brasileiras aderiram a esse instrumento econômico que tem potencial para ajudar a orientar o desenvolvimento urbano rumo a cidades mais inclusivas, justas, sustentáveis e resilientes (Silva, Prado e Andrade, 2023).

Perspectivas de avanços das respostas institucionais rumo a cidades mais sustentáveis e resilientes

Embora existam barreiras que ainda impeçam a expansão do número de cidades brasileiras que priorizam a agenda ambiental e implementem planos locais de ação climáticas, as perspectivas de avanços das respostas institucionais são positivas, rumo à superação dos desafios que limitam a construção de cidades mais sustentáveis, justas, inclusivas e resilientes. Dentre os fatores que contribuem para essa perspectiva otimista, destaca-se:

i) A evolução da agenda nacional de sustentabilidade e mudança do clima, com a implementação de respostas, dentre outras, do Programa Cidades Verdes Resilientes e Adapta Cidades, e finalização de outras iniciativas em andamento, com destaque para: a) o Plano Nacional de Arborização Urbana (PlaNAU); b) a Estratégia Nacional de Soluções baseadas na Natureza (SbN); c) o Plano Nacional de Redução e Reciclagem de Resíduos Orgânicos Urbanos (PLANARO); d) Estratégia Intersetorial para Redução de Perdas e Desperdícios de Alimentos, que integra a Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (PNSAN); e) a Política Nacional de Desenvolvimento Urbano (PNDU); e f) o Plano Nacional de Mudança do Clima (PNMC), conhecido como “Plano Clima”, cujo lançamento está previsto para 2025.

Guia de ações estratégicas para o enfrentamento à mudança do clima no Brasil até 2035, o Plano Clima pretende orientar e apoiar os governos locais na construção e implementação de planos de ação climática envolvendo tanto medidas de mitigação quanto de adaptação à luz do princípio da justiça climática. Para tal, propõe uma integração multiescalar e intersetorial para fortalecer a governança climática,

contribuindo para que os planos municipais sejam parte das estratégias nacionais e dos planos setoriais de mitigação e adaptação. Deste modo, os planos setoriais para as cidades, consideradas multisetoriais, fazem parte de um conjunto integrado de 7 planos setoriais para mitigação e 16 planos setoriais de adaptação. Para viabilizar a implementação desses planos setoriais rumo à transição para uma economia de baixo carbono, o Plano Clima pretende estabelecer alguns mecanismos de financiamento, em linha com o Plano de Transformação Ecológica (PTE), tais como: Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões (SBCE); Fundo Clima Reembolsável, o Programa Eco Invest Brasil e Títulos Verdes e Títulos Soberanos Sustentáveis (Brasil, 2025e).

ii) a realização em novembro 2025 da COP 30 em Belém-PA. A expectativa é que a COP30 seja a COP da “implementação acelerada”, para que as iniciativas, compromissos e ações já pactuadas saiam do papel. A liderança dos governos locais é um pilar fundamental para o sucesso da COP30. Por estarem na linha de frente e serem vistas como protagonistas para o enfrentamento da crise climática, a COP 30 é uma oportunidade única para as cidades assumirem um papel ainda mais crucial na governança climática global, mostrando seus avanços e desafios para estruturarem e implementarem suas agendas climáticas (Global Covenant of Mayors, 2025).

Uma iniciativa nesse sentido é a Cúpula Mundial de Prefeitos, organizado pela C40, em parceria com a Presidência da COP30 e pela Bloomberg Philanthropies, a ser realizada antes da COP 30, no Rio de Janeiro, que pretende mobilizar prefeitos e líderes de mais de 100 cidades globais para discutir soluções climáticas, a serem apresentadas posteriormente na COP30 (Diplomacia Business, 2025).

Portanto, é necessário que a Coalização CHAMP, e demais iniciativas/respostas institucionais globais e nacionais, fomentem o maior envolvimento das cidades na governança climática, amplifiquem suas atuações, e fortaleçam a capacidade das cidades de superarem com sucesso os desafios e barreiras no enfrentamento à mudança do clima.

Assim, nos próximos 10 anos, espera-se ver as cidades brasileiras mais bem preparadas para enfrentarem à crise ambiental climática,

com planos locais de ação climática mais eficazes, justos e inclusivos.

Considerações e Recomendações Finais

Por fim, baseado nas discussões feitas até aqui, acredita-se que este estudo possa subsidiar os tomadores de decisão comprometidos com a construção de cidades mais justas, sustentáveis, resilientes e alinhadas com o cumprimento de acordos e políticas estaduais, nacional e internacionais (principalmente, dos ODS 11

e 13 e Acordo de Paris). Nesse sentido, a Figura 7.9 apresenta, como sugestão para os gestores urbanos, os passos necessários para estruturar uma agenda climática local como resposta ao enfrentamento da mudança do clima, rumo à construção de cidades mais sustentáveis, justas, inclusivas e resilientes:

Figura 7.9 - Passos para Estruturação de Agenda Climática Local



Fonte: Elaborado pelos autores a partir de Souza Leão (2021).

Referências

Abramo, P. (2007). A cidade com-fusa: a mão inoxidável do mercado e a produção da estrutura urbana nas grandes metrópoles latino-americanas. **Estudos Urbanos e Regionais**, v. 9, p. 25–54.

ABREMA (2024). Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil. Disponível em: <https://www.abrema.org.br/panorama/>, Acesso em 28 maio 2025.

Agência Brasil (2025). Lixões de 3 capitais podem gerar desastre como o de GO, diz associação. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/meio-ambiente/noticia/2025-07/lixoes-de-3-capitais-podem-gerar-desastre-como-o-de-go-diz-associacao>, Acesso em 10 julho 2025.

Agência IBGE (2024). Censo 2022: rede de esgoto alcança 62,5% da população, mas desigualdades regionais e por cor e raça persistem. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/39237-censo-2022-rede-de-esgoto-alcanca-62-5-da-populacao-mas-desigualdades-regionais-e-por-cor-e-raca-persistem>, Acesso em 28 maio 2025.

Agência Pública (2024a). 1.641 municípios no país têm risco a chuvas alto ou muito alto; o que cabe aos prefeitos? Disponível em: <https://apublica.org/2024/08/1-641-municipios-no-pais-tem-risco-a-chuvas-alto-ou-muito-alto-o-que-cabe-aos-prefeitos/>, Acesso em 19 maio 2025.

Agência Pública (2024b). No Recife, parques alagáveis para crise do clima ameaçam 40 comunidades de despejo. Disponível em: <https://apublica.org/2024/09/promorar-da-prefeitura-de-recife-ameaca-comunidades-de-despejo/>, Acesso em 19 maio 2025.

Allam, Z., Jones, D. S. & Roös, P. (2022). Addressing Knowledge Gaps for Global Climate Justice. **Geographies**, 2(2):201-203. <https://doi.org/10.3390/geographies2020014>

Andrade, J.C.S. et al. (2017a). Comparing Madrid and Salvador GHG Emission Inventories: implications for future researches. **Journal of Operations & Supply Chain Management**. 10(1). <https://doi.org/10.12660/joscmv10n1p17-32>.

Andrade, J.C.S. et al. (2017b). Implementing City-Level Carbon Accounting: a comparison between Madrid and London. **Journal of Cleaner Production**. 172: 795-804. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.10.163>

Angelovski, I., Shi, L., Chu., E. et al. (2016). Equity impacts of urban land use planning for climate adaptation: Critical perspectives from the global north and south. **J. Plann. Educ. Res.** 36 (3): 333–348. <https://doi.org/10.1177/0739456X16645166>

Azeredo, L. et al. (2025). Como dados apoiam o planejamento de ações verdes e climáticas em cidades. Disponível em: <https://www.wribrasil.org.br/noticias/dados-planejamento-acoes-verdes-climaticas-cidades>, Acesso em 19 maio 2025.

Bai, X. et al. (2018). Six research priorities for cities and climate change. **Nature**. Doi: 10.1038/d41586-018-02409-z.

Baltar de Souza Leão, E., Andrade, J. C. S. & Nascimento, L. F. (2021). Recife: A climate action profile. **Cities**, 116:103270. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2021.103270>

Baltar de Souza Leão, E., Nascimento, L. F., Andrade, J. C. S. & Oliveira, J. A. P. (2020). Carbon accounting approaches and reporting gaps in urban emissions: An analysis of the Greenhouse Gas inventories and climate action plans in Brazilian cities. **Journal of Cleaner Production**, 245:118930. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118930>

Barbi, F. & Macedo, L.S.V. (2019). Transnational Municipal Networks and Cities in Climate Governance: Experiments in Brazil In: van der Heijden, J., Bulkeley, H. & Certomà, C. (eds.) **Urban Climate Politics: Agency and Empowerment**. Cambridge University Press, 59-79. doi: 10.1017/9781108632157.007

Barbosa, I. et al. (2024). Análise comparativa dos Planos de Ação Climática de capitais nordestinas. In: I Congresso Brasileiro de Mudanças Climáticas e Resiliência Urbana, **Anais do I Congresso Brasileiro de Mudanças Climáticas e Resiliência Urbana**.

Braga, R. (2012). Mudanças climáticas e planejamento urbano: uma análise do Estatuto da Cidade In: VI Encontro Nacional de Anppas. Belém, Pará. **Anais[...]**.

Brasil (2024a). Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional. Atlas Digital de Desastres no Brasil. Disponível em: <https://atlasdigital.mdr.gov.br/#>. Acesso em 28 abr 2025.

Brasil (2024b). Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional. Avaliação dos Efeitos e Impactos das Inundações no Rio Grande do Sul. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/noticias/cheias-do-rio-grande-do-sul-agilidade-federal-evita-impacto-negativo-de-1-1-ponto-percentual-no-pib-do-estado/AvaliaodosefeitoseimpactosdasinundaesnoRioGrandedoSulNov2024.pdf>. Acesso em 28 abr 2025.

Brasil (2024c). Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Primeiro Relatório Biental de Transparência do Brasil à Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima. Disponível em: https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/publicacoes/relatorios-bienais-de-transparencia-btrs/Primeiro_Relatorio_Biental_Transparencia_Brasil_BTR_2024_PORT.pdf. Acesso em 28 abr 2025.

Brasil (2024d). Ministério de Minas e Energia. Lei que incentiva 'combustíveis do futuro' é sancionada com vetos. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2024/10/10/lei-que-incentiva-combustiveis-do-futuro-e-sancionada-com-vetos>. Acesso em 01 mai 2025.

Brasil (2024e) Presidência da República/Conselho da Federação. Resolução nº 3, de 3 de julho de 2024. Compromisso para o Federalismo Climático. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/resolucao-n-3-de-3-de-julho-de-2024-569958611>. Acesso em 28 maio 2025.

Brasil (2025a). Ministério das Cidades. Agenda de Sustentabilidade. Disponível em: <https://agendasustentabilidade.org.br/>. Acesso em 20 mai 2025.

Brasil (2025b). Ministério Meio Ambiente e Mudança do Clima. Brasil lança iniciativa para estruturar 100 ações climáticas de alto impacto nos municípios. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/noticias/brasil-lanca-iniciativa-para-estruturar-100-acoes-climaticas-de-alto-impacto-nos-municipios>. Acesso em 12 mai 2025

Brasil (2025c). Ministério Meio Ambiente e Mudança do Clima. Governo federal adere à iniciativa internacional para reduzir emissões de metano. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/governo-federal-adere-a-iniciativa-internacional-para-reduzir-emissoes-de-metano>. Acesso em 07 jul 2025.

Brasil (2025d). Ministério Meio Ambiente e Mudança do Clima. MMA inaugura consulta pública do Plano Nacional de Redução e Reciclagem de Resíduos Orgânicos Urbanos. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/noticias/mma-inaugura-consulta-publica-do-plano-nacional-de-reducao-e-reciclagem-de-residuos-organicos-urbanos>, Acesso em 11 set 2025.

Brasil (2025e). Ministério Meio Ambiente e Mudança do Clima. Plano Clima. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/composicao/smc/plano-clima>. Acesso em 07 jul 2025.

Brasil (2025f). Ministério da Igualdade Racial. OSD 18 – Igualdade Ético-Racial. Disponível em: <https://www.gov.br/igualdaderacial/pt-br/assuntos/ods18>. Acesso em 28 maio 2025.

C40 (2025). Brasil lança programa nacional para estruturar 100 ações climáticas de alto impacto nas cidades. Disponível em: <https://www.c40.org/pt/news/brazil-launches-green-resilient-model-cities-program/>, Acesso em 12 mai 2025.

C40 Cities (2023). Public-Private Collaboration to Accelerate Sustainable Urban Development: a guide for Global South cities. Disponível em: https://pt-br.shiftcities.org/sites/default/files/2023-09/public-private_collab_guide_24092023.pdf. Acesso em 12 mai 2025.

CAF (2018). Banco de Desarrollo de América Latina y El Caribe. A América Latina limpa a pegada climática de suas cidades. Disponível em: <https://www.caf.com/pt/presente/noticias/america-latina-limpa-a-pegada-climatica-de-suas-cidades/>. Acesso em 13 mai 2025.

Ceará (2025). Em Brasília, titular da Sema assina adesão à iniciativa AdaptaCidades, do Governo Federal. Disponível em: <https://www.ceara.gov.br/2025/02/12/em-brasilia-titular-da-sema-assina-adesao-a-iniciativa-adaptacidades-do-governo-federal/>. Acesso em 08 jul 2025.

CEMADEN (2024). 81% dos eventos registrados em 2023 ocorreram nas regiões Sul e Sudeste do país. Disponível em: <https://www.gov.br/cemaden/pt-br/assuntos/noticias-cemaden/81-dos-eventos-registrados-pelo-cemaden-em-2023-ocorreram-nas-regioes-sul-e-sudeste-do-pais>. Acesso em 28 abr 2025.

De Oliveira, J. A. P. (2009). The implementation of climate change related policies at the subnational level: an analysis of three countries. **Habitat International**, 33(3):253-259. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2008.10.006>.

Diário do Nordeste (2022). Como a mobilidade urbana impacta o meio ambiente. Disponível em: <https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/ceara/como-a-mobilidade-urbana-impacta-o-meio-ambiente>. Acesso em 14 mai 2025.

Di Giulio, G. M., Torres, R. R., Lapola, D. M. et al. (2019). Bridging the gap between will and action on climate change adaptation in large cities in Brazil. **Reg Environ Change**, 19:2491–2502. <https://doi.org/10.1007/s10113-019-01570-z>

Diplomacia Business (2025). Rio sediará Cúpula Mundial de Prefeitos da C40 dias antes da COP30. Disponível em: <https://www.diplomaciabusiness.com/rio-sediara-cupula-mundial-de-prefeitos-da-c40-dias-antes-da-cop30/>. Acesso em 13 set 2025.

Florianópolis – SC (2019). Lei 10. 501 de 08 abril de 2019. Dispõe sobre a obrigatoriedade da reciclagem de resíduos sólidos orgânicos no município. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/sc/f/florianopolis/lei-ordinaria/2019/1051/10501/lei-ordinaria-n-10501-2019-dispoe-sobre-a-obrigatoriedade-da-reciclagem-de-residuos-solidos-organicos-no-municipio-de-florianopolis>. Acesso em 07 jul 2025.

Fortaleza (2025). Secretaria Municipal da Conservação e Serviços Públicos (SCSP). Prefeitura oferece passe gratuito do Bicicletar no Dia Mundial da Saúde. Disponível em: <https://www.fortaleza.ce.gov.br/noticias/prefeitura-oferece-passe-gratuito-do-bicicletar-no-dia-mundial-da-saude>. Acesso em 14 mai 2025.

Fortaleza (2024). Prefeitura Municipal de Fortaleza. Fortaleza celebra 10 anos do Bicicletar e a transformação da mobilidade urbana da Cidade. Disponível em: <https://www.fortaleza.ce.gov.br/noticias/fortaleza-celebra-10-anos-do-bicicletar-e-a-transformacao-da-mobilidade-urbana-da-cidade>. Acesso em 14 mai 2025.

Fundação Grupo Boticário (2021) Cidades Baseadas na Natureza: infraestrutura natural para resiliência urbana. Disponível em: <https://www.fundacaogrupoboticario.org.br/wp-content/uploads/2020/12/8907A-AF-Paper-Cidades-Baseadas-na-Natureza.pdf>. Acesso em 01 set 2025.

Global Covenant of Mayors (2025). Rumo à COP30: as cidades devem desempenhar um papel ainda mais central na ação climática global. Disponível em: <https://www.globalcovenantofmayors.org/press/towards-cop30-cities-to-play-an-even-more-central-role-in-global-climate-action/>. Acesso em 13 set 2025.

Goes, F. L. et al. (2021). **Atlas das Periferias no Brasil**. Rio de Janeiro: IPEA.

Gonçalves, L.R. et al. (2024). Justiça climática em regiões costeiras no Brasil. São Paulo: **Paco Editorial**.

Goulart, J.H.S. & Andrade, J.C.S. (2024). Inventários e planos de mitigação de emissões de gases do efeito estufa das capitais brasileiras: uma análise do setor de transportes. Encontro Internacional sobre Gestão Ambiental e Meio Ambiente (ENGEMA). v. 1, p. 05. **Anais[...]**. São Paulo: FEAUSP.

Guillen, C. M. B. et al. (2021). O planejamento de Santos no enfrentamento às mudanças climáticas: Uma análise do PMMCS. Encontro Internacional sobre Gestão Ambiental e Meio Ambiente (ENGEMA). v. 1, p.17. **Anais[...]**. São Paulo: FEAUSP.

Heikkinen, M., Karimo, A., Klein, J., Juhola, S. & Ylä-Anttila, T. (2020). Transnational municipal networks and climate change adaptation: a study of 377 cities, **Journal of Cleaner Production**, 257:120474. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120474>

IBGE (2023a). Censo Demográfico 2022: populações e domicílios: primeiros resultados. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2102011>. Acesso em 28 abr 2025.

IBGE (2023b). Perfil dos municípios brasileiros: gestão do saneamento básico: limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo de águas pluviais. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2102141> Acesso em: 28 maio 2025.

ICLEI (2010). International Council for Local Environmental Initiatives - Local Governments for Sustainability. Mudanças Climáticas e Desenvolvimento Limpo: oportunidades para governos locais - um guia do ICLEI. Disponível em: <https://americadosul.iclei.org/wp-content/uploads/sites/19/2020/10/guia-de-mudancas-climaticas-e-desenvolvimento-limpo.pdf>. Acesso em 01 set 2025.

ICLEI (2020). International Council for Local Environmental Initiatives - Local Governments for Sustainability. Urban-LEDS II: Accelerating Climate Action through the Promotion of Low Carbon Development Strategies, 2020; Recife's Local Climate Action Plan. São Paulo, Brazil. Disponível em: <https://americadosul.iclei.org/documentos/plano-local-de-acao-climatica-de-recife/>. Acesso em: 28 maio 2025.

ICLEI (2024). International Council for Local Environmental Initiatives - Local Governments for Sustainability. COP27 SURGe initiative to step up support of strengthened NDCs and urban resilience. Disponível em: <https://iclei.org/news/surge-secretariat-announcement/>. Acesso em 28 maio 2025.

ICLEI (2025). International Council for Local Environmental Initiatives - Local Governments for Sustainability. Construção do Plano Nacional de Arborização Urbana avança com Primeira Oficina Virtual do Processo Participativo. Disponível em: <https://americadosul.iclei.org/construcao-do-plano-nacional-de-arborizacao-urbana-avanca-com-primeira-oficina-virtual-do-processo-participativo/>. Acesso em 11 jul 2025.

Instituto Cidades Sustentáveis (2025). Programa Cidades Sustentáveis. Disponível em: <https://www.cidadessustentaveis.org.br/inicial/home>, Acesso em 28 maio 2025.

Instituto Trata Brasil (2022). Esgoto. Disponível em: <https://tratabrasil.org.br/clipping/esgoto/>. Acesso em 28 maio 2025.

IPCC (2014). Intergovernmental Panel on Climate Change. 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 University Press**, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1132 pp.

Jurado, J. & Gonçalves, A. (2020). O Papel das Cidades como atores da Governança Ambiental Global. **Revista de Direito Ambiental e Socioambientalismo**, v.6, n. 1.

Lima-Accioly, S. M. & Brito, L.L.A. (2021). Análise Comparativa de Programas Municipais de IPTU Verde. **Engenharia Urbana em Debate**, v. 2, n. 1, p. 215-229

Loura, R. M. et al. (2022). Análise comparativa de métodos para a elaboração de Planos de Ação Climática em escala municipal e metropolitana. In: XIX Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído (ENTAC), **Anais [...]**. Canela – RS.

MAPBIOMAS (2023). Mapeamento Anual da Cobertura e Uso da Terra no Brasil entre 1985-2022. Disponível em: https://brasil.mapbiomas.org/wp-content/uploads/sites/4/2023/08/FACT_MapBiomass_Mapeamento-Anual-Cobertura_Colecao8_31.pdf, Acesso em 28 abr 2025.

Marengo, J.A. et al. (2020). Changing trends in rainfall extremes in the metropolitan area of São Paulo: causes and impacts. **Frontiers in Climate**, 2(3). <https://doi.org/10.3389/fclim.2020.00003>

Marquardt, J., Fünfgeld, A. & Elsässer, J. P. (2023). Institutionalizing climate change mitigation in the Global South: Current trends and future research. **Earth System Governance**, 15:100163. <https://doi.org/10.1016/j.esg.2022.100163>.

Minas Gerais (2025). Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. **Bolsa Reciclagem**. Disponível em: <https://semad.mg.gov.br/bolsa-reciclagem>. Acesso em 01 set 2025.

Nunes, L.H. et al. (2019). Climate change in Santos, Brazil: projections, impacts and adaptation options. **Springer International Publishing**. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-96535-2>

Osório, G.I.S. (2024). Mudança do clima e desenvolvimento socioeconômico: dois lados de um mesmo Plano. Disponível em: <https://portal.fgv.br/artigos/mudanca-clima-e-desenvolvimento-socioeconomico-dois-lados-mesmo-plano>. Acesso em 22 mai 2025.

Paes, M. X.; Bellezoni, R. A.; Puppim de Oliveira, J. A. (2021). Manual prático para inovação em gestão dos resíduos sólidos urbanos, 1. ed., São Paulo: FGV EAESP. Disponível em: https://eaesp.fgv.br/sites/eaesp.fgv.br/files/eventos/content/arquivos/jun/21/manual_pratico_para_inovacao_em_gestao_dos_rsu_fgv-eaesp_junho_2021.pdf. Acesso em 01 set 2025.

Paraná (2025). Estado atualiza procedimentos do ICMS Ecológico - 59% das cidades recebem o benefício. Disponível em: <https://www.parana.pr.gov.br/aen/Noticia/Estado-atualiza-procedimentos-do-ICMS-Ecológico-59-das-cidades-recebem-o-benefício>. Acesso em 09 jul 2025.

Pernambuco (2025). Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade e Fernando de Noronha. **Clima PE**. Disponível em: <https://semas.pe.gov.br/clima-pe/#:~:text=Clima%20PE%20%C3%A9%20uma%20plataforma,a%20implementa%C3%A7%C3%A3o%20das%20pol%C3%ADticas%20clim%C3%A1ticas>. Acesso em 11 jul 2025.

Perpetuo, R.O. (2024). **As redes internacionais de cidades e o mundo em transformação: uma análise do ICLEI-governos locais pela sustentabilidade e a sua influência no acordo de Paris - 2015**. Tese (Doutorado em Ciência Ambiental) - Instituto de Energia e Ambiente, Universidade de São Paulo, São Paulo-SP, 200p. doi:10.11606/T.106.2024.tde-06122024-110142.

PNUMA (2021). **Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente**. As crises de clima, biodiversidade e poluição devem ser enfrentadas em conjunto - novo relatório do PNUMA. Disponível em: <https://www.unep.org/pt-br/noticias-e-reportagens/comunicado-de-imprensa/crises-de-clima-biodiversidade-e-poluicao-devem-ser>. Acesso em 11 jul 2025.

ProAdapta – Adaptação à Mudança do Clima (2023). Adaptação baseada em Ecossistemas. Disponível em: <https://www.adaptacao.eco.br/adaptacao-baseada-em-ecossistemas/>. Acesso em 22 mai 2025.

Porto Alegre (2025). Plataforma de Acompanhamento do Plano de Ação Climática. Disponível em: <https://prefeitura.poa.br/plano-de-acao-climatica-plataforma/>. Acesso em 22 mai 2025.

Recife (2022). Prefeitura do Recife recebe premiação nacional por monitoramento de ações climáticas. Disponível em: <https://www2.recife.pe.gov.br/noticias/04/07/2022/prefeitura-do-recife-recebe-premiacao-nacional-por-monitoramento-de-acoas>. Acesso em 22 mai 2025.

Reckien, D., Flacke, J., Olazabal, M. & Heidrich, O. (2015). The Influence of Drivers and Barriers on Urban Adaptation and Mitigation Plans: an Empirical Analysis of European Cities. **PLOS ONE**, 10(8):e0135597, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0135597>

Reckien, D., Salvia, M., Heidrich, O. et al. (2018). How are cities planning to respond to climate change? Assessment of local climate plans from 885 cities in the EU-28. **Journal of Cleaner Production**, 191(5):207-219. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.03.220>

ReDUS (2024). Rede de Desenvolvimento Urbano Sustentável. Rio Inclusivo e Sustentável. Disponível em: <https://www.redus.org.br/rio-inclusivo-e-sustentavel>, Acesso em 07 jul 2025.

Salvador (2024). Secretaria de Sustentabilidade, Resiliência, Bem-estar e Proteção Animal. IPTU Verde de Salvador é citado como caso de sucesso por Guia de Colaboração Internacional. Disponível em: <https://sustentabilidade.salvador.ba.gov.br/iptu-verde-de-salvador-e-citado-como-caso-de-sucesso-por-guia-de-colaboracao-internacional>. Acesso em 08 mai 2025

Santos (2022). Plano de Ação Climática de Santos. Disponível em: <https://www.santos.sp.gov.br/?q=hotsite/plano-municipal-de-acao-climatica-de-santos-pacs>. Acesso em: 16 de mai. 2022.

Santos, A. P. S. & Puppim de Oliveira, J. A. (2024). What factors drive municipal climate adaptation policy? The role of risk management capacity and transnational municipal networks, *Urban Climate*, 53, 101809, <https://doi.org/10.1016/j.uclim.2024.101809>.

São Paulo (2025a). Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística. Programa Municípios Paulistas Resilientes – PMPR. Disponível em: <https://semil.sp.gov.br/sma/municipiosresilientes/#:~:text=O%20objetivo%20%C3%A9%20incentivar%20os,meio%20de%20planos%20municipais%2Fregionais>. Acesso em 08 jul 2025.

São Paulo (2025b). Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística. Programa Municípios Verde Azul - PMVA, Disponível em: <https://semil.sp.gov.br/verdeazuldigital/>. Acesso em 08 jul 2025.

Sapiains, R., Ibarra, C., Jiménez, G. et al. (2020). Exploring the contours of climate governance: an interdisciplinary systematic literature review from a southern perspective. **Environmental Policy and Governance**, 31:46-59. Doi:10.1002/eet.1912.

SEEG (2025). Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa. Disponível em: <https://seeg.eco.br/>. Acesso em 01 set 2025.

Silva, A., Benites-Lazaro, L., Andrade, J. et al. (2022a). Examining the Urban Resilience Strategy of Salvador, Bahia, Brazil: A Comparative Assessment of Predominant Sectors Within the Resilient Cities Network. **J. Urban Plan. Dev.** 148(2):05022002, [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)UP.1943-5444.0000818](https://doi.org/10.1061/(ASCE)UP.1943-5444.0000818)

Silva, A., Benites-Lazaro, L., Andrade, J. et al. (2022b). Salvador: profile of a resilient city? **Cities**, 127:103727, <https://doi.org/10.1016/j.cities.2022.103727>

Silva, A., Prado, A., Andrade, C. (2023). Sinergia entre estratégia de resiliência de Salvador e IPTU Verde: oportunidades para aumento da eficácia e parceria com o mercado imobiliário. **Bahia Análise & Dados**, v. 33, n.2, p. 132-155.

Silva, T. et al (2023). Analise da Estratégia de Resiliência de Porto Alegre: vinculação entre ações, choques e estresses. **Gesta**, v. 11, n. 2, p. 172-192.

SindusCon-Ba (2024). Sede do Sinduscon-BA renova Selo Ouro do IPTU Verde dentro dos novos requisitos da certificação. Disponível em: <https://sinduscon-ba.com.br/noticias/sede-do-sinduscon-ba-renova-selo-ouro-do-iptu-verde-dentro-dos-novos-requisitos-da-certificacao/20247>. Acesso em: 03 maio 2025.

Souza-Leão, E. B., Andrade-Silva, A., Prado, A. et al. (2022). Assessing urban emissions through different methodologies: an analysis of Brazilian cities. **Mitig Adapt Strateg Glob Change**, 27(19). <https://doi.org/10.1007/s11027-022-09994-5>

Souza-Leão, E. B. (2021). **Greenhouse gases inventories and drivers & barriers to climate action: an analysis of Brazilian cities**. Tese (Doutorado em Administração), Escola de Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre- RS. 255p.

Souza, E.M.R. et al. (2024). Construindo Cidades Resilientes: as diferenças entre o Plano de Resiliência de Campinas e o Plano de Ações Climáticas de Santos. **Bahia Análise & Dados**, v. 33, p. 62-85.

Susskind, L. & Kim, A. (2022). Building local capacity to adapt to climate change. **Climate Policy**, 22(5):593-606, <https://doi.org/10.1080/14693062.2021.1874860>.

Teresina (2024). Secretaria Municipal de Planejamento e Coordenação. Teresina é pioneira na instituição de comissão para desenvolver ações de justiça climática. Disponível em: <https://semplan.pmt.pi.gov.br/2024/04/24/teresina-e-pioneira-na-instituicao-de-comissao-para-desenvolver-aco-es-de-justica-climatica/>. Acesso em 03 maio 2025.

UFRGS (2022). O exemplo do Projeto Revolução dos Baldinhos (PRB): de Florianópolis para o mundo. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/agriurb/projeto-revolucao-dos-baldinhos/#>. Acesso em 01 mai 2025.

UNDESA (2019). World Urbanization Prospects: the 2018 Revision. Disponível em: <https://population.un.org/wup/assets/WUP2018-Report.pdf>, Acesso em 27 maio 2025.

UNDRR (2023). MCR2030: resilience hub. 2023. Disponível em: <https://mcr2030.undrr.org/resilience-hub>. Acesso em: 18 mai. 2023.

UNEP (2024). Fórum Global sobre Edifícios e Clima – Declaração de Chaillot. Disponível em: <https://www.unep.org/news-and-stories/press-release/buildings-and-climate-global-forum-declaration-de-chaillot>. Acesso em 20 mai 2025.

UN-Habitat (2021). Global Environment Outlook (GEO) for Cities: towards green and just cities. Disponível em: <https://www.unep.org/resources/report/geo-cities-towards-green-and-just-cities>, Acesso em 20 maio 2025.

UN-Habitat (2022). Urban Agenda Platform. Summary Report: High-Level Meeting to assess progress on the implementation of the New Urban Agenda. Disponível em: <https://www.urbanagendaplatform.org/node/2215>. Acesso em 27 maio 2025.

UN-Habitat. (2019). Sustainable cities consultation. Disponível em: https://unhabitat.org/sites/default/files/2020/05/sustainable_cities_consultation_results_report.pdf. Acesso em 27 maio 2025.

UNIFOR (2019). Observatório de Segurança Viária. Fortaleza será a capital mundial da Mobilidade Sustentável de 24 a 26 de junho. Disponível em: <https://unifor.br/web/osv/fortaleza-sera-a-capital-mundial-da-mobilidade-sustentavel>. Acesso em 14 mai 2025.

Urban Shift (2025). Brasil. Disponível em: <https://pt-br.shiftcities.org/projects/brazil>, Acesso em 07 jul 2025.

Wei, T., Wu, J. & Chen, S. (2021). Keeping Track of Greenhouse Gas Emission Reduction Progress and Targets in 167 Cities Worldwide. **Front. Sustain. Cities**, 3:696381. doi: 10.3389/frsc.2021.696381

Como tornar nossas cidades mais sustentáveis ambientalmente?



Patricia Helena Gambogi Boson¹

Antonio Eduardo Leão Lanna²

¹Confederação Nacional do Transporte (CNT)

²AlfaSigma Consultoria

Se fosse dado a nós o espaço de apenas três palavras para responder à pergunta título, responderíamos: foquemos na água. Como tem um espaço maior, vamos contextualizar e justificar nossa resposta.

Citando o historiador Yuval Harari, em seu livro *Homo Deus – Uma breve história do amanhã*, “a evolução da humanidade e seu domínio se deu, não porque um indivíduo humano seja muito mais esperto e ágil que outros seres vivos, e sim, porque o *Homo sapiens* é a única espécie na Terra capaz de cooperação flexível em grande escala”. Eis assim, a urbanização, processo de crescimento das cidades, promovendo maior escala de cooperação e ocupando apenas 2,8%¹ da superfície terrestre e 0,54%² do território nacional. Nessa evolução, segundo a ONU, atualmente 55% da população mundial vive em áreas urbanas, e a expectativa é de que esta proporção aumente para 68% até 2050.

Como de conhecimento de todos, as primeiras cidades surgiram como pequenas aldeias às margens de rios. Foram assim, ao longo dos vales dos rios Tigres e Eufrates, na Mesopotâmia; do Nilo, no Egito; do rio Indo, na Índia; do Yang-Tsé- Kiang e Hoang-HO na China; e do San Juan, na Meso-América.

No Brasil não foi diferente. Nossas primeiras cidades desenvolveram-se em estreita relação com os cursos de água, utilizando-os como vias de transporte, fontes de alimento e abastecimento, e para atividades econômicas diversas, em especial a agricultura. Os rios foram cruciais para a exploração e colonização do nosso território, facilitando a comunicação e o deslocamento entre diferentes regiões.

Atualmente, se considerarmos a sustentabilidade ambiental das cidades na perspectiva analítica da pauta ambiental predominante das mudanças climáticas, temos que em nosso país, todos os impactos negativos, especialmente na mobilidade,

oriundos ou exemplificados pelas alterações climáticas, se expressam também nas águas, de duas formas: água demais (cheias e inundações) ou água de menos (escassez e seca). Resultado, a nosso sentir, além da não rara excepcionalidade dos fenômenos hidrológicos e conforme frase de autoria da historiadora Gercinair Gandara, citada em um boletim da SBPC³, do fato: “as cidades nascem abraçadas a seus rios, mas lhes viram as costas no crescimento”.

Verdade é que os riscos hídricos nas cidades, quantidade e qualidade, interdependentes (a má qualidade resulta em menor quantidade) são, majoritariamente, advindos de um processo de urbanização que teima em virar as costas para as águas. Seja pela ocupação do solo, com excessiva e descuidada impermeabilização, a impedir a infiltração de água, causando, ao mesmo tempo e de forma instantânea, acúmulo de água na superfície (enchentes urbanas), como também, no médio prazo, dificultando a recuperação dos aquíferos, que muitas vezes são fontes importantes de suprimento hídrico para as cidades. Seja pela geração e má gestão dos resíduos, que acabam por ser descarregados nos corpos hídricos, pelas chuvas, que lavam as superfícies onde são lançados, pelos canais naturais e implantados. Estes lançamentos de resíduos nos corpos hídricos, dependendo da concentração resultante de poluentes, tornam as águas menos aptas aos usos que exigem melhor qualidades, entre os quais o uso humano. Sem falar nos baixos índices nacionais de universalização dos processos de coleta e tratamento de esgoto doméstico.

Fato é: devido a estas interrelações com as águas, não é possível se conceber uma cidade sustentável sem que as questões hídricas sejam preponderantemente consideradas. Portanto, uma efetiva gestão das águas é condição essencial para promoção da sustentabilidade urbana. No

entanto, os Plano Municipais de ordenamento territorial urbano muitas vezes passam ao largo das questões hídricas. Como resultado, acabam ocorrendo ocupações humanas em áreas propensas a inundações, ou sem um prévio estudo e projeto de drenagem, ocasionando os dramáticos efeitos que se tornaram comuns em tempos de agravamento das mudanças climáticas. Ou concentração de atividades potencialmente poluentes em áreas de acumulação de água – zonas de recarga de aquíferos ou de reservatórios – contaminando mananciais de abastecimento. De modo que, um Plano Municipal que ordene o território, não pode estar vinculado apenas ao uso do solo, mas também, e com até maior ênfase, à água. Podemos até afirmar, que a água deve ser o seu fio condutor.

Por estas razões, tornar as cidades mais sustentáveis ambientalmente, passa necessariamente por considerar a água e por consequência os serviços de saneamento básico a ela vinculados – abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e coleta de resíduos – como variáveis essenciais no processo de urbanização.

Lembrando sempre que uma cidade mantém uma relação de simbiose com as águas. Como toda simbiose, existe uma relação ecológica próxima e interdependente, podendo apresentar consequências vantajosas, ou não, para pelo menos uma das partes. A cidade sustentável com foco em água, mantém uma simbiose que é vantajosa tanto para os seres que a habitam, quanto para as águas das quais todos dependem.

¹ONU-Habitat -Relatório Mundial das Cidades 2022

²IBGE - Censo 2022

³Ciência e Cultura On-line version ISSN 2317-6660 - http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252013000200003

Rodrigo Corradi¹ Rodrigo Perpétuo² Valeriana Augusta Broetto³

¹Secretário Executivo Adjunto e Diretor do ICLEI Brasil e doutorando na Universidade de São Paulo.

¹Secretário Executivo do ICLEI América do Sul e Doutor pela Universidade de São Paulo.

³Consultora Regional de Gestão de Conhecimento e Juventudes do ICLEI América do Sul e doutoranda na Universidade de São Paulo.

Mais da metade da população mundial vive hoje em cidades (Ritchie; Samborska; Roser, 2025). Só na América Latina e no Caribe, essa porcentagem ultrapassa os 80%, com estimativas de que, até 2050, chegará a quase 90% (UNDESA, 2018). Vive-se, portanto, o Século das Cidades (Nature, 2010), marcado por desafios que são, por sua vez, amplificados pelas múltiplas crises da atualidade, como a climática e a de biodiversidade.

Um exemplo emblemático é o aumento do risco de enchentes, especialmente nos países da América do Sul, em decorrência da urbanização acelerada e da crescente exposição da população a áreas de risco (CRED, 2024). Sugere-se, nesse contexto, que cerca de metade dos danos causados por enchentes e um terço do impacto dos deslizamentos de terra poderia ser evitado por meio da alteração das práticas de uso do solo e da melhoria das condições socioeconômicas das populações em áreas de risco (Pivetta, 2016), o que se relaciona diretamente com os processos de urbanização nos países latino-americanos (Nunes, 2015; Rumbach, 2017), onde 10% a 50% da população urbana reside em favelas (Ritchie; Samborska; Roser, 2025).

Portanto, longe de alcançar os indicadores de sustentabilidade pactuados há mais de uma década por meio de acordos globais – como a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, o Acordo de Paris, o Marco Global de Biodiversidade e a Nova Agenda Urbana – as cidades têm se transformado em hotspots de risco de desastres (Pelling, 2007).

Essa distância entre as agendas climática, ambiental e urbana internacionais e a implementação a nível local relaciona-se não

apenas a tendências globais de desenvolvimento que seguem privilegiando o crescimento econômico em detrimento da redução das desigualdades e da proteção dos ecossistemas vitais, mas também à urgência de se considerar as necessidades e interesses locais na concretização dos objetivos globais.

O caminho político-normativo proposto pelos acordos internacionais relacionados à agenda da sustentabilidade tem o potencial de guiar regras vigentes à nível subnacional, induzir novos critérios para a formulação e o financiamento de políticas públicas e fomentar uma ruptura com o padrão dominante, ainda pautado na lógica capitalista neoliberal que subordina a cidade aos interesses do mercado. No entanto, por consistir em uma dinâmica “de forma para dentro” e “de cima para baixo”, esse caminho é importante, mas não suficiente para tornar as cidades mais sustentáveis.

É fundamental que as políticas internas derivadas desses acordos globais traduzam os interesses e necessidades do local, respeitando diferenças sociais, econômicas, culturais e ambientais. Para isso, é crucial a participação de diferentes grupos – sobretudo aqueles historicamente vulnerabilizados pelos processos de urbanização de risco (Rolnik et al., 2001) e atualmente mais afetados pelas múltiplas crises (IPCC, 2023).

Há décadas, movimentos sociais e de juventudes, aliados ao movimento negro, à resistência dos povos indígenas e comunidades tradicionais e a muitas outras frentes de luta socioambiental vêm denunciando a necessidade de uma mudança de paradigma rumo a sociedades mais justas, resilientes e em harmonia com a

natureza. Para alcançar cidades verdadeiramente sustentáveis, em termos sociais e ambientais, é imperativo que esses movimentos alcancem a tomada de decisão e a criação de políticas públicas a nível local, bem como influenciem mudanças mais amplas nas sociedades, desde as universidades e a pesquisa científica, passando pelo setor privado e corporativo, até chegar à vida cotidiana.

Para que as cidades sejam realmente sustentáveis, é necessário um movimento global, mas com raízes locais bem firmadas, que se traduza em posicionamentos políticos consistentes e em pressão social organizada. Assim, a sustentabilidade das cidades poderá ser alcançada por meio da retroalimentação entre os objetivos das agendas globais e a implementação local, não apenas em uma dinâmica “de cima para baixo”, mas também – e talvez principalmente – “de baixo para cima”.

Referências

Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED). **CRED Crunch**. July 2024. Disponível em: <https://files.emdat.be/2024/07/CredCrunch75.pdf>. Acesso em 10 nov. 2024.

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). **Climate Change 2023: synthesis report**. Geneva: IPCC, 2023. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.

Nunes, Lucí Hidalgo. **Urbanização e desastres naturais**. São Paulo: Oficina de Textos, 2015.

Pelling, Mark. Urbanization and Disaster Risk. Panel contribution to the Population-Environment Research Network Cyberseminar on Population and Natural Hazards (November 2007).

Pivetta, Marcos. A more vulnerable Brazil in the 21st century: Projections point to increased risk of natural disasters such as floods, landslides and extreme drought in the coming decades. **Revista Pesquisa FAPESP**, issue 249, nov. 2016.

Ritchie, Hannah; Samborska, Veronika; Roser, Max. **Urbanization**. Our World in Data, 2025. Disponível em: <https://ourworldindata.org/urbanization>. Acesso em: 21 out. 2025.

Rolnik, Raquel *et al.* **Estatuto da Cidade**: guia para implementação pelos municípios e cidadãos. Brasília: Câmara dos Deputados (Coordenação de Publicações), 2001.

Rumbach, Andrew. At the roots of urban disasters: planning and uneven geographies of risk in Kolkata, India. **Journal Of Urban Affairs**, [S.L.], v. 39, n. 6, p. 783-799, 10 mar. 2017.

United Nations Department on Economic and Social Affairs (UNDESA). **World Urbanization Prospects – The 2018 review**. Nova York: UNDESA, 2019. Disponível em: <https://population.un.org/wup/assets/WUP2018-Report.pdf>. Acesso em: 21 out. 2025.

Theresa Williamson¹

¹Fundadora e Diretora Executiva da Comunidades Catalisadoras (ComCat), bióloga e doutora em planejamento urbano. Facilitou a construção coletiva da pesquisa citada, 'Memória Climática das Favelas'.

Aproximadamente 24% da população urbana mundial vive em favelas, “as áreas que correm o maior risco de sofrerem os efeitos das inundações, deslizamentos, secas, ondas de calor e incêndios urbanos”, como é explicado na apresentação da Carta COP30 das Favelas, atual iniciativa dos 1000 integrantes da Rede Favela Sustentável (RFS) do Rio de Janeiro.

A carta também menciona que as “favelas são a primeira, a mais comum e essencial forma de moradia de populações deslocadas em todo o mundo”.

Com essa realidade, identificar, implementar, manter e monitorar soluções sustentáveis nas favelas deve ser um foco de todos que estão preocupados com a sustentabilidade de nossas cidades, o habitat da maior parte dos humanos na Terra.

Nossa sorte é que identificar tais soluções não é um bicho de sete cabeças. Basta se aproximar de fato dos moradores de qualquer favela para saber quais são.

Durante três anos, foi conduzida a pesquisa coletiva, 'Memória Climática das Favelas', na qual onze museus e coletivos de memória de comunidades cariocas,² integrantes da RFS, juntos de aliados, desenharam e realizaram um grande levantamento de dados, qualitativos e comparativos, com base em histórias orais, contadas em grupos focais (rodas de conversa estruturadas) em dez favelas do Rio de Janeiro, resultando em 1.145 depoimentos por 382 participantes nas mais diversas zonas da cidade.

Foram levantados ricos registros de moradores antigos refletindo sobre mudanças climáticas, a relação das favelas com a natureza e com o direito à moradia, e quais saberes e soluções têm sido desenvolvidos para responder aos desafios impostos pelo clima.

Um dos resultados práticos foi uma dramática linha do tempo com 60 painéis, cobrindo desde o século XVI quando indígenas ocupavam e deram nome ao Rio Acari, até a enchente histórica neste mesmo Rio Acari, em 2024, que deixou 30.000 moradores com vidas, imóveis e pertences destruídos. “As mudanças climáticas, combinadas com um histórico de investimentos de asfaltamento sem drenagem adequada são as principais causas da enchente”, conclui o painel.

A lama, trazida pelos mais velhos como cotidiana, até o joelho, nas primeiras décadas, se tornou, após as obras de urbanização da década de 1990, a enchente certa até o segundo andar. Sem mais solos permeáveis, para onde iriam escoar as águas?

Dos 1.145 depoimentos coletados, 26% envolvem água. Em todas as dez favelas, sem induzir especificamente o assunto, moradores trouxeram histórias dos afluentes de suas favelas. Os mais velhos descreviam os rios de suas infâncias como limpos e abundantes. Em seguida, ao longo da urbanização da cidade, estes se tornaram “valões”, a visão expressada pelos jovens. A relação positiva com os afluentes mudou claramente durante as décadas de 1970 e 1980. A decisão política preguiçosa, preconceituosa e sem visão, de tornar os rios valões—ao invés de construir um sistema de saneamento apropriado—fez com que a relação dos moradores com seus afluentes se transformou, de amor, para medo e pavor.

Em uma cidade caracterizada por tantos corpos d'água—uma península rodeada por duas baías e o mar, contemplando diversas lagoas, pântanos e morros cheios de nascentes—talvez tenha sido feita uma avaliação de que o mar bastasse como lazer

²O projeto foi construído pelos seguintes museus e projetos de memória do Rio de Janeiro: Museu Sankofa (Rocinha), Núcleo de Orientação e Pesquisa Histórica de Santa Cruz (Antares), Museu de Favela (Pavão-Pavãozinho/Cantagalo), Núcleo Memórias do Vidigal (Vidigal), Museu da Maré (Maré), Alfazendo (Cidade de Deus), Centro de Integração da Serra da Misericórdia (Complexo da Penha), Museu Horto (Horto), Fala Akari (Acari), Conexões Periféricas (Rio das Pedras) e Museu das Remoções (Vila Autódromo).

aquático do carioca, e que os 267 cursos d'água dentro da cidade pudessem servir de lixeira. Para executar este fim, os esgotos foram canalizados até os afluentes, sendo estes cimentados, se tornando nosso principal sistema de saneamento, e em algumas favelas, gerando doenças, como leptospirose, leishmaniose, e hepatite.

Este contexto serve para sustentar as três claras soluções que surgiram no levantamento da pesquisa e exposição “Memória Climática das Favelas”. Em ordem de potencial prontidão de implementação, precisam ser implementadas e garantidas, com urgência, em nossas cidades:

1. Investimentos confiáveis e contínuos em iniciativas de base comunitária:

Por nascerem nas áreas mais difíceis de se ocupar—no caso do Rio de Janeiro quase sempre em áreas de morros e baixadas inundáveis (as terras que ‘sobraram’)—as favelas vivem de forma desproporcional impactos climáticos desde seus primórdios. Com isso elas já vêm desenvolvendo respostas e soluções, que devem ser reconhecidas, investidas e replicadas. Só no Rio, temos: “tetos verdes para resfriamento, hortas verticais, cooperativas solares comunitárias, polo de juventudes, quintais produtivos, agricultura urbana e periurbana, sistemas agroflorestais, tecnologias sociais em saneamento ambiental, museus comunitários, rodas de memória intergeracionais, cultivo de ervas, comunidades centradas em pedestres e termos territoriais coletivos para a regularização fundiária.”

2. Introdução de e substituição por solos permeáveis:

O problema da impermeabilização do solo em locais inadequados é particularmente pernicioso no contexto do Rio de Janeiro, onde ‘asfalto’ é sinônimo de desenvolvimento, se tornando um desejo simbólico dos cariocas, principalmente os desinvestidos e estigmatizados. Consequentemente é utilizado como moeda de troca eleitoreira, com investimentos públicos históricos na impermeabilização de solos em áreas alagáveis, sem sistemas de drenagem adequados. Investir em novas

tecnologias de solo de alta qualidade, duráveis, que garantem segurança e facilidade de passagem, porém são permeáveis, se torna urgente.

3. Saneamento adequado, renaturalização dos afluentes e reconexão com a natureza:

Já é bem difundido o dado da OMS de que R\$1 gasto com saneamento poupa R\$4 em saúde¹⁰. Enquanto isso, a prática e ciência de renaturalização de rios está bem evoluída em vários países,¹¹ mostrando diversos impactos positivos para mitigação de enchentes, gestão de águas pluviais, biodiversidade, saúde pública e renexão humana com a natureza.¹² Os custos são grandes, mas as obras são necessárias e o ganho será exponencial, quando os afluentes das cidades brasileiras forem restaurados e seus humanos vizinhos capazes de viver e conviver com sua biodiversidade, vivendo com dignidade, saúde e reconectando com a natureza.

Estes investimentos claros, levantados pelos coletivos da Rede Favela Sustentável em sua pesquisa de Memória Climática das Favelas, se implementados, irão amenizar significativamente os maiores impactos climáticos em nossas cidades: inundações, deslizamentos, secas, ondas de calor e incêndios. Sua realização é urgente.

Referências

United Nations Statistics Division. (2019). **SDG indicators**. Un.org; United Nations. <https://unstats.un.org/sdgs/report/2019/goal-11>.

“Carta Aberta de Favelas, Comunidades Tradicionais e Marginalizadas de Todo o Mundo para as Autoridades Globais Presentes na COP30”. (2025). Rede Favela Sustentável. <https://www.favelasustentavel.org/carta-cop>.

“Memória Climática das Favelas”. (2025). Rede Favela Sustentável. <https://www.favelasustentavel.org/memoria-climatica>.

Linha do Tempo. “Memória Climática das Favelas”. (2025). **Rede Favela Sustentável**. linhadotempo.favelasustentavel.org.

Baroni, Amanda. “‘A Gente Tá Caminhando Para o Nosso Fim?’ História e Atualidade dos Cursos d’Água no Complexo da Maré Pintam Retrato da Insistência do Racismo Ambiental e Urgem Por Soluções.” (21 de outubro de 2025) **RioOnWatch**.

“Rios de Janeiro: Um manual dos rios, canais e corpos hídricos da cidade do Rio de Janeiro.” (2020) Rio-Águas.

https://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/12762726/4321903/Arte_Livro_Rios_do_Rio_28x28CM_Fechado_Final_Atualizado_Abr_2021_final.pdf.

“Carta Aberta de Favelas, Comunidades Tradicionais e Marginalizadas de Todo o Mundo para as Autoridades Globais Presentes na COP30”, **Rede Favela Sustentável**, <https://www.favelasustentavel.org/carta-cop>.

BNDES Perfis setoriais. Saneamento.
<https://projectshub.bndes.gov.br/pt/setores/Sanitation>.

“Daylighting Rivers: A Hidden Gem of Climate Adaptation.” (January 21, 2025). **City Changers**.
<https://citychangers.org/daylighting-rivers/>.

Verde, Joe. “Unpave Paradise: Community Benefits of Daylighting.” (March 14, 2024). **Happy Eco News**.
<https://happyeconews.com/the-community-benefits-of-daylighting/>.