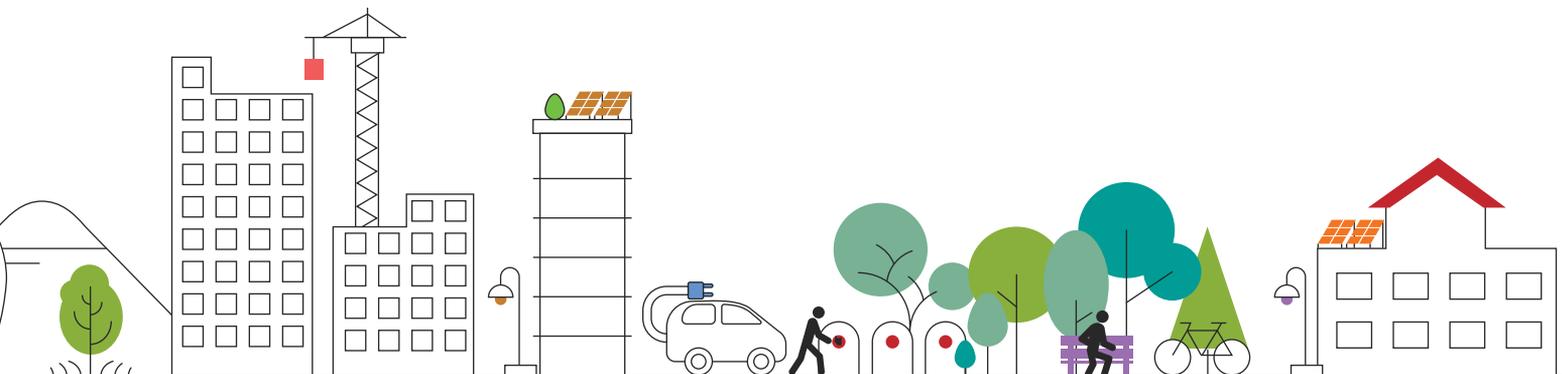




# GUIA DE AÇÃO LOCAL PELO CLIMA



REALIZAÇÃO



PROGRAMA  
CIDADES  
SUSTENTÁVEIS

APOIO



ICLEI; Programa Cidades  
Sustentáveis, 2016:  
*Guia de Ação Local pelo Clima.*  
São Paulo, Brasil.  
ISBN 978-85-99093-29-0

O “Roteiro para enfrentar  
as mudanças do clima”,  
apresentado no capítulo 2,  
é baseado na metodologia  
*GreenClimateCities*, sendo o  
Secretariado Mundial do ICLEI  
detentor dos direitos autorais.  
Solicitações para reprodução  
dessa metodologia, sem  
modificações e para fins não  
comerciais, devem ser enviadas  
a [carbonn@iclei.org](mailto:carbonn@iclei.org). Todos os  
direitos reservados. © ICLEI  
e.V. Março de 2016.

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-99093-29-0



9 788599 093290

# PREFÁCIO

“As Nações Unidas estimam que 91% da população brasileira viva em regiões urbanas nos próximos três anos – no último Censo, de 2010, o índice era de 84%. Esse processo, acelerado e irreversível, proporciona aos governos locais o protagonismo no enfrentamento às mudanças climáticas e, conseqüentemente, a responsabilidade pela preservação do nosso futuro. O impacto global das ações locais deve estar prioritariamente na pauta das cidades. E é neste contexto que este **Guia de Ação Local pelo Clima** se impõe.

Para o êxito desse processo, o mapeamento e o monitoramento das ações por meio indicadores de desempenho são vitais. Neste sentido, iniciativas da sociedade civil como o Programa Cidades Sustentáveis (PCS) vêm colaborando, efetivamente, para que a gestão pública qualifique seus processos de acompanhamento das ações locais, estabeleça metas objetivas a partir de indicadores oficiais e, ainda, promova um sistema de controle social bem sucedido. Os indicadores propostos pelo PCS estão alinhados aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) anunciados pela ONU em 2015 e se consolidam como ferramenta indispensável no dia a dia dos gestores municipais. O planejamento integrado é determinante para a implementação de ações e soluções inovadoras rumo às cidades mais sustentáveis e preparadas para lidar com a crise climática.

Por tudo isso, é fundamental que os gestores locais elaborem e sigam uma abordagem estratégica e integrada para minimizar as alterações climáticas; integrem a política de proteção climática nas áreas de energia, transportes, consumo, resíduos, agricultura e florestas; disseminem informações sobre as causas e os impactos prováveis das alterações climáticas; e promovam o princípio da justiça ambiental.

Por fim, o avanço nas ações de combate às mudanças climáticas está diretamente relacionado à soma dos esforços de toda a sociedade. Informação e intercâmbio de experiências, de forma objetiva e qualificada, como este Guia apresenta, são o ponto de partida dessa trajetória.”

## **Oded Grajew**

Coordenador Geral do  
Programa Cidades Sustentáveis  
e da Rede Nossa São Paulo

“Por muitas vezes considerado um assunto distante das cidades e complicado para gestores públicos locais, a questão das Mudanças Climáticas não pode mais ser assunto somente para as negociações internacionais e altas cúpulas. Os impactos já são sentidos nos núcleos urbanos – com as variações mais bruscas nas temperaturas, as enchentes e deslizamentos de terra com perdas irreparáveis de vidas e danos graves à infraestrutura urbana, a tendência a períodos mais frequentes e duradouros de seca. A emergência imposta por esses impactos faz com que a questão deva se tornar, o quanto antes, um componente prioritário no planejamento urbano e territorial. Para apoiar e orientar o trabalho, a fim de mostrar que a ação local pelo clima é necessária e urgente, apresentamos o **Guia de Ação Local pelo Clima**.

Nele, os gestores encontrarão, além dos conceitos científicos e dados consagrados pelas organizações internacionais, também exemplos e experiências concretas de cidades que já estão agindo para transformar suas realidades e espaços. Destaca-se, aqui, a metodologia *GreenClimateCities*, elaborada pelo ICLEI – Governos Locais pela Sustentabilidade, que foi aplicada e testada pelo Projeto Urban LEDS em oito municípios brasileiros, que são Membros do ICLEI. Os cases apresentam os desafios e oportunidades gerados pelo investimento em Estratégias de Desenvolvimento de Baixo Carbono, e, sobretudo, demonstram que já existe uma mobilização importante em curso nas cidades. O desafio agora é dar escala e ampliar o acesso a ferramentas e instrumentos que permitam aos gestores públicos melhorar a qualidade de vida das pessoas e do ambiente em que vivem. Após uma série de importantes acordos firmados nos últimos dois anos – Agenda 2030 e ODS, Acordo de Paris e Nova Agenda Urbana-, ocorre uma inflexão da agenda internacional que pende para o desenvolvimento sustentável. O momento não poderia ser mais oportuno. Boa leitura!”

## **Rodrigo de Oliveira Perpétuo**

Secretário-Executivo  
ICLEI América do Sul

# EXPEDIENTE

## REALIZAÇÃO

### ICLEI AMÉRICA DO SUL

O ICLEI – Governos Locais pela Sustentabilidade é a principal rede global de governos locais dedicados ao desenvolvimento sustentável, formada por mais de 1.500 estados e cidades de pequeno e médio grande porte em mais de 100 países. Na América do Sul, a rede ICLEI apoia mais de 50 membros na construção de cidades mais sustentáveis, de baixo carbono, resilientes, biodiversas, eficientes no uso de recursos, com infraestrutura inteligente e uma economia urbana verde e inclusiva, impactando mais de um quarto da população na região. [iclei.org/sams](http://iclei.org/sams)  
Diretor Presidente: Pedro Roberto Jacobi

### PROGRAMA CIDADES SUSTENTÁVEIS

O Programa Cidades Sustentáveis, uma realização da Rede Nossa São Paulo, da Rede Social Brasileira por Cidades Justas, Democráticas e Sustentáveis e do Instituto Ethos, reúne uma série de ferramentas que contribuem para que governos e sociedade civil promovam o desenvolvimento sustentável nos municípios brasileiros. [cidadessustentaveis.org.br](http://cidadessustentaveis.org.br)  
Coordenador Geral: Oded Grajew

## APOIO

### FUNDAÇÃO KONRAD ADENAUER

A Fundação Konrad Adenauer (KAS) é uma fundação política alemã, independente e sem fins lucrativos. Atuamos com base nos valores da União Demócrata-Cristã (CDU), partido político alemão. Promove a Democracia, o Estado de Direito, os Direitos Humanos e a Educação Política, bem como a Economia Social de Mercado e o Desenvolvimento Descentralizado e Sustentável.

## AGRADECIMENTOS

Águeda Muniz, Alfredo Vicente de Castro Trindade, Ana Hoffmann, Ana Maria Caetano Pereira, Andréa Percegoni, Antônio Wigor Florêncio da Silva, Ariela Cavalcante, Carolina Dubeux, Edilene Oliveira, Hugo Salomão França, Laura Ceneviva, Lorena Klenk, Luis Paulo Bresciani, Marcella Sansana, Maria Silvia Marin, Martin Becher, Maurício Broinizi Pereira, Maurício Guerra, Maurílio Cheli, Mônica Rodrigues, Nelson Moreira Franco, Odete Machado, Rariany Monteiro, Tatiane Brito, Vanessa Valente, Weber Coutinho.



# APRESENTAÇÃO

As mudanças climáticas são um dos principais desafios da atualidade, e as cidades, protagonistas de sua solução.

Mais da metade da humanidade, hoje estimada em 7 bilhões de pessoas, vive em cidades. Essa concentração, juntamente com o crescimento populacional, deve aumentar nas próximas décadas. O Brasil segue essa tendência: é um dos países mais urbanizados da América Latina, com 86,53% de sua população morando em áreas urbanas, segundo o "Guia GPS – Gestão Pública Sustentável", do Programa Cidades Sustentáveis.

Essa paisagem crescentemente urbana ajuda a explicar por que de 37% a 49% das emissões mundiais de gases causadores do efeito estufa, que provocam o aquecimento global e as mudanças climáticas, vêm das atividades nas cidades, como transporte, consumo de energia e geração e disposição de resíduos sólidos, segundo estudo da Universidade de Cambridge e do ICLEI – *Climate change: implications for cities* (Mudanças climáticas: implicações para as cidades, em tradução livre). Colabora para entender também por que as áreas urbanas serão as que mais sentirão o impacto negativo dessas alterações no clima, justamente por concentrarem muitas atividades e pessoas.

Nesse cenário, a administração municipal tem o papel crucial de organizar e incentivar ações para que a cidade encontre as respostas para esse desafio climático, reduzindo suas emissões de gases de efeito estufa (GEE) e se preparando para os impactos das alterações do clima. Afinal, é ela que está mais próxima dos cidadãos, das empresas e dos serviços locais. O ponto positivo é que muitas dessas soluções acabam trazendo outras consequências benéficas, como uma cidade mais próspera, sustentável, competitiva e inclusiva.

Por isso, este **Guia de Ação Local pelo Clima** tem o objetivo de estimular e auxiliar a ação concreta do poder público municipal nessa empreitada climática. Trata-se de um roteiro prático para ajudar o gestor na produção e/ou revisão de sua estratégia para enfrentar as mudanças do clima.

Ao longo dos capítulos, são apresentados conceitos essenciais da ciência sobre as mudanças climáticas e seus impactos diretos nas cidades; um roteiro passo a passo para o gestor elaborar a estratégia do município; dicas para colocá-la em prática; casos nacionais de sucesso que podem ser seguidos; e lista de publicações, legislação e sites úteis sobre o tema.

# SUMÁRIO

06	O CLIMA MUDOU
07	Desafio global, soluções locais
10	Um cobertor de gases
12	Cenários próximos
16	Ação internacional
22	Outros temas globais que dialogam com as cidades
24	As cidades no alvo
28	Da urgência à oportunidade
32	COMO ENFRENTAR AS MUDANÇAS DO CLIMA NO MUNICÍPIO
33	Causa e solução
33	Mitigação: a importância de reduzir emissões
37	Adaptação: adequação a uma nova realidade
39	Resiliência: uma cidade mais preparada e próspera
42	Hora de agir
44	Roteiro para enfrentar as mudanças do clima
70	Revisão geral do processo
72	NA HORA DA PRÁTICA
73	Parcerias para soluções
76	Financiamentos nacionais e internacionais
81	Afinal, vale a pena?
85	APÊNDICE
85	Legislações e políticas nacionais de referência
86	Legislações estaduais e municipais sobre mudanças climáticas
90	Lista de fontes consultadas
90	Documentos e sites úteis
91	Publicações ICLEI e Programa Cidades Sustentáveis

# O CLIMA MUDOU



## DESAFIO GLOBAL, SOLUÇÕES LOCAIS

Fábricas, energia elétrica, sistemas de aquecimento e de refrigeração, eletrodomésticos, carros, caminhões, aviões, aumento da população mundial, mais produção de alimentos, consumo desenfreado, uso elevado de combustíveis de origem fóssil (como petróleo), desmatamento. Uma sequência de fatores, iniciada no fim do século 18, com a Revolução Industrial, mudou o mundo profundamente. Hoje, chegamos a um cenário preocupante: quinze dos dezesseis anos mais quentes já registrados no globo ocorreram após 2001<sup>(1)</sup>. O ano de 2015 foi o mais quente desde que as temperaturas começaram a ser registradas, em 1850<sup>(2)</sup>. Não bastasse a temperatura, o regime de chuvas está sendo alterado, os estoques de gelo e neve, diminuindo, e os níveis dos oceanos, em constante elevação.

A ciência não tem dúvida de que as mudanças climáticas estão em curso. Mais de 97% dos estudos sobre clima indicam que a maior razão do aumento da temperatura média global é a emissão de gases de efeito estufa (GEE), como o CO<sub>2</sub>, decorrente de atividades extrativas, produtivas e de consumo, como exploração de combustíveis fósseis (carvão, petróleo e gás natural) para gerar energia, e derrubada de florestas. Essa é, aliás, a principal conclusão do 5º Relatório de Avaliação (AR5), elaborado por diversos cientistas de peso que compõem o

Painel Intergovernamental de Mudança do Clima (IPCC, na sigla em inglês), lançado em 2014<sup>(3)</sup>. É fato: o clima está mudando, e o homem é o responsável por isso.

Para garantirmos as condições de vida como as de hoje, os cientistas estimam que o limite máximo tolerável para a elevação da temperatura da superfície da Terra seja de 2°C. Acima disso, haverá eventos climáticos extremos tão intensos e frequentes que trarão rupturas imprevisíveis, mudarão a vida no planeta e tornarão a sobrevivência da humanidade muito mais difícil. Recentemente, em dezembro de 2015, foi elaborado o Acordo de Paris, que estabelece que o mundo fará uma série de esforços para manter essa elevação abaixo de 1,5°C.

A Terra já aqueceu 1°C desde 1880<sup>(4)</sup>. Em fevereiro de 2016, o aumento em relação à média histórica foi de 1,3°C, tornando aquele o mês de fevereiro mais quente dos últimos 130 anos, conforme a Nasa, a agência espacial americana. Do mesmo modo, o mês de julho de 2016 foi o mais quente em relação a outros Julhos nos últimos 136 anos<sup>(5)</sup>. Pode parecer pouco, mas 1°C já é o suficiente para promover transformações brutas nos sistemas naturais: apenas 1°C separa a água líquida do gelo e 1°C a mais na temperatura do corpo já o torna febril. Deve-se ressaltar também que até aqui a referência é a média global, mas há regiões que já registraram temperaturas mais altas. É o caso de Bandar-e Mahshahr, uma pequena cidade do Irã, que vivenciou sensação térmica de 72,7°C em uma onda de calor no verão de 2015<sup>(6)</sup>.

## O QUE É O AR5, OU 5º RELATÓRIO DO IPCC?

Trata-se da mais profunda, detalhada e confiável revisão científica já realizada sobre um tema mundial, assinada por 235 cientistas de 58 países do Painel Intergovernamental de Mudança do Clima (IPCC, na sigla em inglês). Criado em 1988, o Painel é formado por centenas de especialistas de 195 países. Eles revisam todos os estudos já publicados sobre clima e efeitos do aquecimento global nos ecossistemas, cidades e atividades produtivas. A partir dessa avaliação científica, os pesquisadores fazem recomendações sobre como lidar com o problema, de forma a minimizar seus efeitos e se adaptar à nova realidade. Periodicamente, uma nova edição é publicada.

# 97%

dos cientistas concordam que as mudanças do clima já acontecem e são motivadas pelas ações humanas, que têm alterado a composição de gases (ou da atmosfera). É o mesmo nível de consenso sobre a relação entre fumo e câncer de pulmão. Agora pensemos: quantas decisões pessoais, profissionais ou de negócios já tomamos com esse nível tão alto de certeza? É preciso agir com urgência.

## CAMADA DE OZÔNIO E AQUECIMENTO GLOBAL

Muitas pessoas ainda confundem a destruição da camada de ozônio com aquecimento global. A camada de ozônio filtra boa parte dos raios ultravioleta do Sol que chegam à Terra. Essa proteção é importante porque esses raios inibem a fotossíntese das plantas e causam câncer de pele e alergias nas pessoas. Já o aquecimento global é o resultado do aumento do efeito estufa, provocado por diferentes gases que retêm o calor das radiações solares. O que esses dois fenômenos têm em comum é que o clorofluorcarbono (CFC), principal agente destruidor da camada de ozônio, também é um dos gases que causam o efeito estufa. Pelo Protocolo de Montreal, acordo internacional criado em 1987, o uso de CFC em sistemas de refrigeração e sprays foi proibido e substituído por outras tecnologias, e o buraco na camada de ozônio, que chegou a ter 25 milhões de quilômetros quadrados em 2000, já retrocedeu 4 milhões de quilômetros quadrados, o que evitou 2 milhões de casos de câncer de pele, segundo os cientistas. Esse é um exemplo claro de como os países podem se unir para enfrentar um problema mundial.

## COMO A TERRA ESTÁ AQUECENDO

- 1** A radiação solar atravessa a atmosfera terrestre na forma de ondas de luz e é absorvida, esquentando o planeta.
- 2** Parte dessa energia retorna ao espaço na forma de ondas infravermelhas, para dissipar o excesso de calor. Mas algumas delas ficam retidas por gases na atmosfera. É o que se chama efeito estufa. Em condições normais, esses gases impedem que o planeta se torne gélido e são fundamentais para garantir a vida na Terra.
- 3** Ao emitirmos mais gases de efeito estufa, aumentamos sua concentração na atmosfera. Em outras palavras, engrossamos esse “cobertor” planetário, dificultando a dissipação de energia, o que resulta em mais calor.



## UM COBERTOR DE GASES

O IPCC reconhece sete gases como os principais causadores do aumento do efeito estufa. No entanto, são três os que mais se destacam, pois podem permanecer na atmosfera por décadas e até séculos. Por isso influenciam o clima a longo prazo. Mesmo que as emissões de GEE sejam interrompidas de imediato, as temperaturas continuarão elevadas por décadas em virtude de sua acumulação no passado.



**DIÓXIDO DE CARBONO (CO<sub>2</sub>):** o mais comum de todos, é liberado principalmente pela extração e queima de combustíveis fósseis e pela derrubada e queima de florestas, pois, ao morrer, as árvores liberam o carbono nelas armazenado. De tudo o que a humanidade emite de gases, o CO<sub>2</sub> responde pela maior parte: 76%. Tem ainda um agravante: pode permanecer de cinquenta a duzentos anos na atmosfera.



**METANO (CH<sub>4</sub>):** resulta da decomposição de matéria orgânica em ambientes com pouco ou nenhum oxigênio, comum em lixões, além de pântanos e arrozais; da extração de combustíveis minerais, como petróleo; e da fermentação entérica de ruminantes (o “pum” do gado). Dura menos na atmosfera, até doze anos, mas seu potencial de aquecimento é 21 vezes maior que o do CO<sub>2</sub>. Tem correspondido a 16% das emissões registradas.



**ÓXIDO NITROSO (N<sub>2</sub>O):** produzido principalmente nos solos, a partir de matéria orgânica rica em nitrogênio, como os fertilizantes nitrogenados, que liberam o gás nas reações químicas com as bactérias do solo. Tem potencial de aquecimento global 310 vezes superior ao CO<sub>2</sub> e pode durar 114 anos na atmosfera. Sua participação representa 6% das emissões humanas, mas tem crescido em função do maior uso de fertilizantes nitrogenados na agricultura.

### DIÓXIDO DE CARBONO EQUIVALENTE

Para se realizar a medição da concentração dos gases na atmosfera, os muitos gases de efeito estufa são convertidos, para fins de cálculo padronizado, no chamado dióxido de carbono equivalente (CO<sub>2</sub>e).

# 400 mil

bombas atômicas de Hiroshima por dia durante 365 dias do ano<sup>(7)</sup>. Esta é a representação de todo o calor extra que tem sido aprisionado pela Terra devido ao aumento do efeito estufa, segundo o cientista da Nasa, James Hansen. Não notamos esse impacto ainda porque 93% desse calor gerado nos últimos cinquenta anos – e do carbono – vem sendo absorvido pelos oceanos. Isso, no entanto, tem consequências: o aquecimento, pelo calor, e a acidificação das águas, pelo carbono, são efeitos nefastos que alteram a velocidade das correntes marinhas, elevam o nível do mar e provocam o fenômeno de branqueamento de corais, causando sua morte e interferindo em toda a fauna marinha.

## EVENTOS EXTREMOS: O CLIMA ENLOUQUECEU?

Os eventos climáticos extremos – tufões, furacões, secas prolongadas, chuvas torrenciais – têm se intensificado de tal forma que já é comum a afirmação de que “o clima ficou louco”. A explicação para essa realidade está no chamado ciclo hidrológico, isto é, o movimento contínuo da água pelo planeta em seus estados sólido, líquido e gasoso. Com o aumento da temperatura, mais água é evaporada para a atmosfera: a cada 1°C adicional, ela retém 7% mais umidade<sup>(6)</sup>. Esse vapor extra significa mais energia, a qual, por sua vez, leva à intensificação de condições naturais: áreas secas ficarão mais secas e as úmidas, mais úmidas. Essa situação pode ser verificada em todo o planeta.



**NOS MARES:** as águas mais quentes aumentam a evaporação e alteram as correntes marinhas, influenciando o padrão de chuvas. Outro efeito é a intensificação dos tufões e furacões.



**NO SOLO:** a evaporação maior e mais rápida aumenta a intensidade e a duração das secas, além de favorecer incêndios. Em regiões já áridas, processos de erosão e desertificação podem ter início ou ser ampliados, assim como a redução dos estoques de água subterrânea.



**NO AR:** comparada à situação de 1970, a atmosfera já acumula 4% mais água, por isso as chuvas tornam-se mais volumosas. Tempestades mais intensas causarão fortes inundações e enxurradas.



**NAS GELEIRAS:** os estoques de neve, principalmente nas montanhas, derretem mais cedo, o que pode significar inundações na primavera e pouca oferta de água no verão. Os mares do Ártico têm registrado uma retração no gelo de 13,4% a cada década. Entre 1981 e 2010 já foram perdidos 12 milhões de quilômetros quadrados.



**NA VEGETAÇÃO:** o ciclo de crescimento das plantas é alterado, assim como sua resistência a pragas. Algumas espécies vegetais e animais são estimuladas a migrar para regiões mais altas, enquanto outras tendem a desaparecer por não se adaptarem a períodos mais secos e quentes.

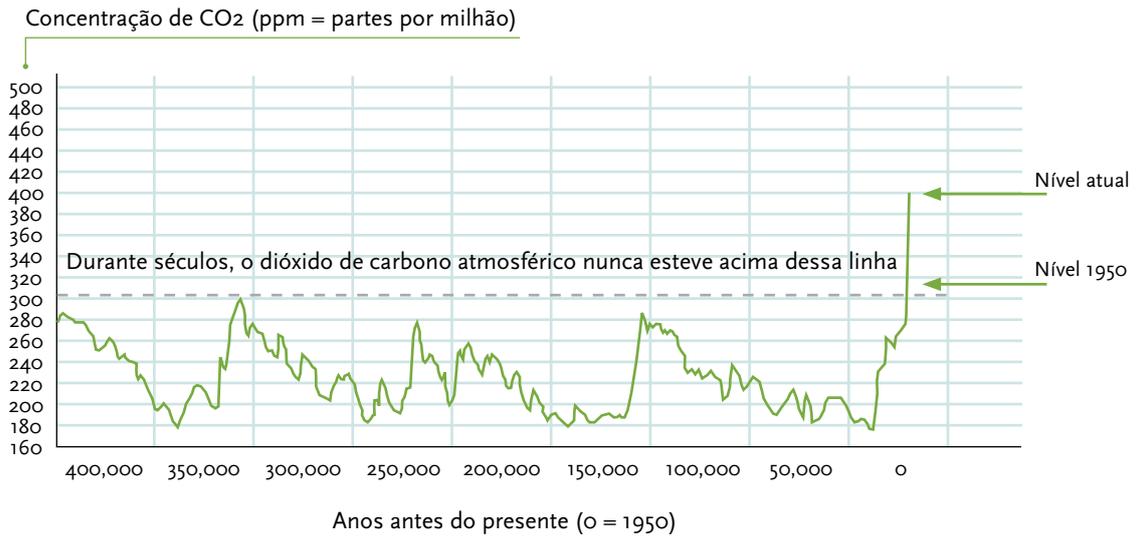
## QUANTO DE GASES DE EFEITO ESTUFA AINDA PODEMOS EMITIR?

A elevação da temperatura, que provoca mudanças nos sistemas naturais da Terra e eventos extremos, está relacionada ao aumento da concentração de gases de efeito estufa na atmosfera. Medida em partes por milhão (ppm) de dióxido de carbono, essa concentração sempre foi acompanhada pela oscilação correspondente na temperatura do planeta. Em momentos mais frios, registrou de 180 ppm a 200 ppm, como na última era do gelo, há 10 mil anos, e seu pico foi de 300 ppm, há cerca de 300 mil anos. Essa variação decorria de fatores naturais. Um exemplo simples: enquanto vulcões emitem CO<sub>2</sub>, as florestas o absorvem pela fotossíntese.

A partir da Revolução Industrial e principalmente no século 20, o consumo intenso de combustíveis fósseis fez essa curva subir muito. Para os cientistas, a concentração segura é de até 350 ppm. Atualmente, estamos em 404 ppm, o que explica a maior frequência de fenômenos climáticos extremos ao redor do mundo. Para termos dois terços de chance de conter o aquecimento em apenas 2°C, a concentração não deve ultrapassar 450 ppm e, para ficar em 1,5°C, ela não deve passar de 430 ppm.

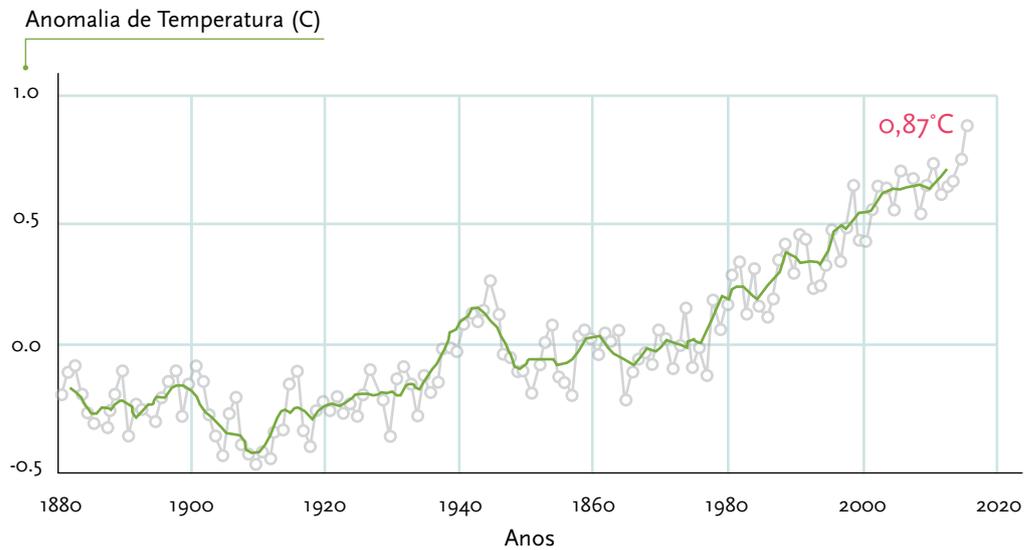
Segundo o IPCC, já emitimos dois terços do total de carbono referente à concentração-limite de 450 ppm. O desafio do século 21 é como administrar o terço restante dessa conta. Para isso, a humanidade deverá se tornar neutra em carbono até 2050, ou seja, encontrar o equilíbrio entre o que é emitido e o que é absorvido. Do contrário, no ritmo atual, atingiremos o ponto crítico já nos próximos 25 anos.

## TEMPERATURA E CONCENTRAÇÃO DE CO<sub>2</sub> NA ATMOSFERA NOS ÚLTIMOS 400 MIL ANOS



Fonte: Nasa/National Oceanic and Atmospheric Administration

## ÍNDICE GLOBAL DE TEMPERATURA TERRA-OCEANO



Fonte: climate.nasa.gov

## CENÁRIOS PRÓXIMOS

Para avaliar a magnitude das mudanças do clima, seus impactos e o custo para enfrentar essa realidade, o IPCC criou quatro trajetórias possíveis que o planeta sofrerá até o fim deste século. Elas mostram como a Terra responderá a cada nível de esforço que a humanidade fizer para conter o aquecimento global.

O pior dos cenários, o RCP 8,5, é o que estamos vivenciando hoje. Por isso, é considerado o “business as usual”, jargão em inglês que significa deixar as coisas como já estão. Assim, até 2100, a concentração de carbono triplicaria, as atividades humanas continuariam a depender muito dos combustíveis fósseis, e as emissões subiriam no mesmo ritmo de hoje. Com temperaturas entre 2,6°C e 4,8°C mais altas, o gelo do Ártico praticamente sumiria no verão, as ondas de calor ficariam mais longas e intensas, e os oceanos subiriam de 45 cm a 82 cm, inundando a maioria das cidades litorâneas<sup>(9)</sup>.

Na outra ponta, o cenário RCP 2.6 prevê que, ao adotarmos medidas mais contundentes para reduzir as emissões, a temperatura teria pouca chance de ultrapassar os 2°C, subindo em torno

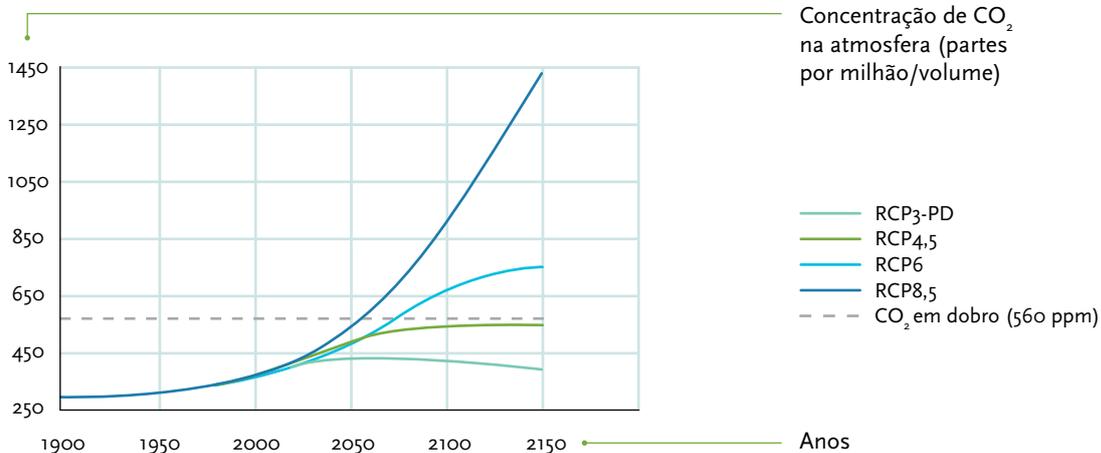
de 1,7°C. Vale lembrar que, pelo Acordo de Paris, o mundo comprometeu-se a limitar o aumento da temperatura em 2°C até 2100, mas fará esforços para que ele permaneça em menos de 1,5°C. Portanto, é de se esperar que novos cenários sejam estudados pelos cientistas, considerando essa nova meta.

## O FUTURO DO CLIMA NO BRASIL

Se pouco ou nada for feito para cortar as altas emissões de GEE, pode-se chegar a um aumento de até 6°C na temperatura no país no fim deste século. É o que mostra o Painel Brasileiro de Mudanças do Clima, que publicou em 2013 seu primeiro relatório<sup>(10)</sup>, no qual aponta tendências e avalia impactos regionalmente no país. Desenvolvido por 350 cientistas, contou com o primeiro sistema nacional de simulação do clima global, o Modelo Brasileiro do Sistema Terrestre.

Para os gestores, sobretudo dos setores de energia e agricultura, que dependem de dados confiáveis para realizar seus planejamentos, o recado é claro: não será mais possível confiar nas séries históricas de chuvas (pluviometria). O passado já não é referência para o futuro. Veja no mapa a seguir.

## CENÁRIOS RCP DE CONCENTRAÇÕES ATMOSFÉRICAS DE CO<sub>2</sub>



Fonte: skepticalscience.com

# O QUE AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS PROVOCARÃO EM CADA BIOMA

## AMAZÔNIA (NORTE)



**Chuvas:** menos 10% (até 2040) e menos 45% (2100)



**Temperatura:** aumento de 1,5°C (até 2040) e de 5°C a 6°C (2100)



**Efeitos:** maior duração da estação seca



**Riscos:** perda de biodiversidade e vegetação mais esparsa e rala na floresta, com árvores mais espaçadas e com copas menos densas

## CAATINGA (NORDESTE)



**Chuvas:** menos 20% (até 2040) e menos 50% (2100)



**Temperatura:** aumento de 1°C (até 2040) e 4,5°C (2100)



**Efeitos:** intensificação das estiagens; alteração do clima semiárido para árido



**Risco:** desertificação

## CERRADO (CENTRO-OESTE)



**Chuvas:** menos 20% (até 2040) e menos 45% (2100)



**Temperatura:** aumento de 1°C (até 2040) e 5,5°C (2100)



**Efeitos:** acentuação das variações entre estações e redução da vazão dos rios



**Riscos:** menor desenvolvimento da vegetação, maior ocorrência de grandes incêndios e erosão do solo

## PANTANAL (CENTRO-OESTE)



**Chuvas:** menos 15% (2040) a menos 45% (2100)



**Temperatura:** aumento de 1°C (até 2040) e 4,5°C (2100)



**Efeitos:** prolongamento do período de estiagem e acentuação de secas



**Riscos:** redução das áreas alagáveis, perda de biodiversidade, incêndios

////// PAMPAS (SUL)

 **Chuvas:** aumento de 5% a 10% (até 2040) e mais 40% (2100)

 **Temperatura:** aumento de 1°C (até 2040) e 3°C (2100)

 **Efeitos:** redução das geadas e de dias muito frios

 **Riscos:** inundações, enxurradas e deslizamentos de terra mais frequentes

..... MATA ATLÂNTICA (SUL E SUDESTE)

 **Chuvas:** mais 5% a 10% (até 2040) e mais 30% (2100)

 **Temperatura:** aumento de 1°C (até 2040) e 3°C (2100)

 **Efeitos:** tempestades mais intensas e ondas de calor

 **Riscos:** inundações, enxurradas e deslizamentos de terra mais frequentes



Dados do Painel Brasileiro de Mudanças do Clima (PBMC) de 2013.

## POR QUE AS FLORESTAS SÃO IMPORTANTES PARA O CLIMA

A Amazônia e a Mata Atlântica exercem importante função de absorver o CO<sub>2</sub> da atmosfera na sua biomassa. É o que se chama de estoque de carbono. Enquanto a Amazônia tem o maior estoque de carbono acima do solo, pela exuberância e volume da vegetação, a Mata Atlântica possui a maior reserva abaixo do solo, pelo acúmulo de matéria orgânica, que chega a 1 m de profundidade. Esses estoques, juntamente com o do Cerrado, vêm diminuindo pela continuidade do desmatamento e poderão ficar seriamente ameaçados em decorrência do aumento das temperaturas nos próximos anos.

## AÇÃO INTERNACIONAL

Em dezembro de 2015, 195 países do mundo (ou 196, se incluirmos o bloco da União Europeia) adotaram o Acordo de Paris para o Clima, no fim da 21ª Conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas para as Mudanças do Clima, a COP 21, realizada em Paris. Foi o maior acordo global assinado em tempos de paz, concluído após intensas negociações, incontáveis conversas de bastidores, muita habilidade diplomática e participação de diversos grupos, incluindo governos subnacionais, locais e a sociedade civil.

Era necessário que todas as nações concordassem até nas vírgulas do documento final. É por isso que, quando o Acordo por fim saiu, foi grande a comemoração, mesmo que nem todos tenham ficado completamente satisfeitos com as frases e ambições mundiais escritas no documento. Agora, pelo menos, há um norte e um objetivo em comum para o mundo. A principal meta é conter a elevação da temperatura média do planeta em menos de 2°C até o fim deste século, com esforços para que fique abaixo de 1,5°C<sup>(11)</sup>.

## OS PRINCIPAIS PONTOS DO ACORDO DE PARIS PARA O CLIMA<sup>(12)</sup>



Tem como objetivo manter o aumento da temperatura da Terra bem abaixo de 2°C até 2100 em relação à época anterior à Revolução Industrial, com esforços para limitá-lo a apenas 1,5°C.



Conter a emissão de gases causadores do efeito estufa das atividades humanas ao mesmo nível que árvores, solo e oceanos são capazes de absorvê-los naturalmente, entre 2050 e 2100.



O acordo inclui todos os países e é firmado sobre os compromissos nacionalmente determinados apresentados pelas nações.



É estruturado para promover o aumento periódico de ambição. Ou seja, os países devem revisar, a

cada cinco anos, os seus compromissos, sem retroceder nas metas já adotadas anteriormente.



Prevê mecanismos para encorajar a ação de diversos grupos, como setor privado, sociedade civil, governos locais e subnacionais.



Governos locais e subnacionais são reconhecidos como atores essenciais para acelerar ações transformadoras no ambiente urbano.



Países desenvolvidos deverão levantar ao menos 100 bilhões de dólares anuais até 2020 para financiar a mitigação e a adaptação às mudanças climáticas, fazendo, por exemplo, a transição para o uso de energias renováveis, como a eólica e a solar.

Para que o Acordo de Paris entrasse em vigor, era preciso que ele fosse ratificado por pelo menos 55 países que respondessem por no mínimo 55% das emissões globais dos GEE. Ratificar significa validar o compromisso do país perante a comunidade internacional, seguindo os rituais e os processos domésticos determinados pela legislação nacional para isso. O Brasil ratificou o tratado em 12 de setembro de 2016. O prazo para o Acordo passar a vigorar era 2020, mas com a adesão rápida de diversos países, incluindo Estados Unidos, China e União Europeia, os requisitos foram preenchidos e o Acordo entrou em vigor já em novembro de 2016.

O fato é que o Acordo de Paris não é o fim, mas só o começo. Não se sabe ainda como tudo o que está previsto nele será cumprido na prática. É como se um condomínio de apartamentos tivesse decidido as melhorias que precisam ser feitas, sem ter definido o passo a passo da execução. Sabe-se, porém, que todos contribuirão. A participação dos países, envolvendo todos os grupos possíveis — cidadãos, empresas, organizações da sociedade civil e os poderes públicos locais, regionais, nacionais —, é crucial. Isso porque as mudanças climáticas são um fenômeno global, mas seus impactos são locais, assim como suas soluções.

## AS CONTRIBUIÇÕES DE CADA PAÍS – AS (I)NDCS

O mundo já vem debatendo como enfrentar a mudança do clima há pelo menos duas décadas. A Convenção-Quadro das Nações Unidas para Mudança do Clima (UNFCCC, na sigla em inglês), responsável pelas negociações do clima, foi criada após a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (ECO 92 ou Rio-92), realizada no Rio de Janeiro (RJ). As

Conferências das Partes (COPs) tiveram início em 1995, em Berlim, e têm acontecido todo ano, em diferentes cidades do mundo.

O Acordo de Paris é o passo mais recente na evolução das negociações. Como parte da preparação para o Acordo, os governos nacionais foram convidados pela Convenção a submeter antes da COP 21 suas Contribuições Nacionalmente Determinadas Pretendidas (iNDCs, na sigla em inglês). No documento, o país descreve como contribuirá para reduzir suas emissões de GEE e se adaptar às mudanças climáticas.

As contribuições formam um dos pilares centrais do Acordo de Paris. Cada país deverá cumpri-las e ao menos de cinco em cinco anos revisá-las para aumentar sua ambição. Cada nação deverá apresentar sua contribuição no mais tardar ao ratificar o Acordo. Caso já tenha apresentado, o país poderá nesse momento decidir revisar sua contribuição, que passa a ser chamada de NDC.

No entanto, os esforços previstos nas INDCs já apresentadas manteriam a elevação em algo entre 2,6oC e 3,1oC, segundo estudo publicado pela revista *Nature*, em junho de 2016<sup>(13)</sup>. Daí a importância de as nações revisarem suas metas a cada cinco anos, sempre de forma a progredir e se tornarem mais ambiciosas, conforme previsto no Acordo. Há uma expectativa de que os países revisem suas metas ainda em 2018, quando o IPCC deve lançar um novo relatório, com sua avaliação sobre as implicações de uma meta de 1,5oC. Espera-se que, com o avanço de tecnologias de baixo carbono, investimentos financeiros e mudanças no consumo e na produção de energia, os picos de emissões de GEE sejam alcançados em breve pelos países e comecem a cair continuamente. Almeja-se também que os ajustes sejam feitos a tempo de evitar os piores cenários de catástrofe previstos nos relatórios dos cientistas do IPCC.

## OS COMPROMISSOS BRASILEIROS

O Brasil apresentou sua INDC em setembro de 2015<sup>(14)</sup>. Suas contribuições pretendidas foram consideradas ambiciosas por muitos; outros avaliaram que poderiam ter sido mais audaciosas. Mas o fato é que esses compromissos dão um rumo para o país no enfrentamento das alterações climáticas e no caminho para um desenvolvimento mais sustentável.

Para cumprir os objetivos de redução de GEE colocadas em sua INDC, o Brasil definiu alguns caminhos:

 Aumentar a participação de bioenergia (energia de biomassa e renovável), na forma de biocombustíveis, na matriz energética brasileira para cerca de 18% até 2030. E impulsionar no país o uso do etanol e do biodiesel

 Alcançar participação de cerca de 45% de energias renováveis (eólica, solar, de biomassa) na composição da matriz energética em 2030. Essa meta inclui: participação das fontes de energia renovável (além da hídrica) na matriz energética de 28% a 33%; aumento da parcela de energias renováveis (além da hídrica) no fornecimento de eletricidade para pelo menos 23% do total; e alcance de 10% de ganhos de eficiência no setor elétrico

 Fortalecer o cumprimento do Novo Código Florestal, a Lei no 12.651/2012, sobre proteção à vegetação nativa, inclusive no âmbito municipal

 Acabar com o desmatamento ilegal na Amazônia até 2030 e compensar as emissões de GEE do desmatamento legal

 Restaurar e recuperar florestas, em um total de 12 milhões de hectares, para múltiplos usos, até 2030

 Aumentar o manejo adequado de florestas nativas

 Fortalecer o Plano de Agricultura de Baixa Emissão de Carbono (Plano ABC), incluindo a restauração adicional de 15 milhões de hectares de pastagens degradadas e o incremento de 5 milhões de hectares de sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) até 2030

 Promover tecnologias limpas, eficiência energética e infraestrutura de baixa emissão de carbono na indústria

 Melhorar a eficiência e a infraestrutura no transporte público em áreas urbanas.

# -37%

A meta de redução de emissões em 37% até 2025, visando 43% até 2030, tendo 2005 como ano-base de cálculo, é o que foi apresentado na INDC pelo Brasil em 2015, e ratificada em 2016.

## DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

É aquele capaz de suprir as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade de atender às das gerações que ainda virão. Utiliza os recursos, mas não os esgota para o futuro. A definição foi criada na Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, concebida pela ONU para debater e propor formas de a humanidade equilibrar dois aspectos: o desenvolvimento econômico e a preservação ambiental.

## INVENTÁRIO DE EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA

Levantamento em uma empresa, grupo de empresas, setor econômico, cidade, estado ou país para determinar fontes de gases de efeito estufa nas atividades produtivas e a quantidade de GEE lançada na atmosfera em determinado período.

## O PAPEL DAS CIDADES NO ACORDO DE PARIS

As cidades têm se mobilizado cada vez mais para enfrentar as mudanças climáticas por compreenderem que proporcionar um futuro mais seguro do ponto de vista do clima é garantir mais saúde, mais ar puro, mais oportunidades econômicas e sociais, mais áreas verdes e mais bem-estar para seus cidadãos. Têm entendido também seu papel crucial para colocar em prática as ações locais pelo clima e, assim, ao longo dos anos, estão buscando mais representatividade nas negociações, criando alianças e propondo soluções conjuntas (*veja linha do tempo “As cidades nas COPs”* <sup>(15)</sup>).

Esses esforços foram reconhecidos no texto final do Acordo de Paris, em que os governos subnacionais e locais são mencionados como peças imprescindíveis para acelerar as ações transformadoras nas áreas urbanas. A importância dos municípios aparece também nas INDCs: em cerca de metade delas, as ações em nível local e subnacional são previstas e encorajadas. A própria INDC brasileira confirma a importância do engajamento de governos locais e de seus esforços no combate à mudança do clima.

O que isso significa, na prática? Essa “oficialização” do papel das cidades abre caminhos para que lideranças locais acelerem suas ações e busquem inovações e apoios para executar projetos pela sustentabilidade e pelo clima. Alinhar-se com os compromissos assumidos pelo Brasil e com o guarda-chuva maior do Acordo de Paris é uma maneira de nortear o desenvolvimento do município e de integrar e aperfeiçoar as ações entre os diferentes níveis de governo para enfrentar esse grande desafio global.



1992

Adoção da Convenção-Quadro das Nações Unidas para a Mudança do Clima (UNFCCC).

1993

Primeira Cúpula de Líderes Municipais sobre Clima na sede da ONU em Nova York.  
Lançamento da campanha mundial Cidades pela Proteção do Clima – CCP, do ICLEI.

1995

Segunda Cúpula de Líderes Municipais sobre Clima em Berlim na COP 1. Criação do Grupo de Governos Locais e Autoridades Municipais como observadores na UNFCCC.

2010

Prefeitos lançam o primeiro compromisso voluntário de cidades, o Pacto da Cidade do México, e o Registro Climático Carbonn como sua plataforma para reporte e acompanhamento. A COP 16 reconhece governos locais e subnacionais como integrantes governamentais.

2011

Em paralelo à COP 17, convenção de governos locais anuncia a Carta de Adaptação de Durban, um compromisso voluntário de prefeitos sobre adaptação.

2013

A COP 19 realiza o primeiro “Dia das Cidades” como parte das negociações oficiais. Cidades são reconhecidas como peças importantes no sentido de elevar a ambição das ações para o clima.

**Fontes:** ICLEI, *Global climate advocacy towards UN Paris climate conference 2015 (apresentação)*  
Local Government Climate Roadmap, *Raising global level of ambition through local climate action.*



## 2005

Na COP 11, entra em vigor o Protocolo de Kyoto. O Conselho Mundial de Prefeitos e a C40 são criados para estimular a liderança política local pelo clima.

## 2007

Lançamento do Mapa do Caminho de Governos Locais pelo Clima para advogar pelo reconhecimento, engajamento e fortalecimento de ações locais no novo acordo global em negociação.

## 2009

Na COP 15, *Lounge de Governos Locais* reúne mais de cem prefeitos e 1.200 representantes locais e apresenta o Catálogo Mundial de Copenhague com mais de 3 mil compromissos das cidades.

## 2014

Em maio, o ICLEI, a Cidades e Governos Locais Unidos (CGLU) e a C40 criam o Compacto de Prefeitos (Compact of Mayors). Na COP 20, o ICLEI, a C40 e o WRI lançam a metodologia harmonizada GPC para inventários de emissões de GEE municipais.

## 2015

Na COP 21, o Pavilhão Cidades e Regiões apresenta ações do Programa de Ações Transformadoras (TAP, na sigla em inglês). O Mapa do Caminho dos Governos Locais pelo Clima é considerado bem-sucedido em atingir reconhecimento, engajamento e fortalecimento dos governos locais no Acordo de Paris.



## OUTROS TEMAS GLOBAIS QUE DIALOGAM COM AS CIDADES

Além do Acordo de Paris, outros programas e convenções mundiais abordam temas relevantes às cidades, como o combate à desigualdade e mais acesso à saúde, e que também são influenciados pelas questões climáticas. Ajudam a indicar caminhos ideais para um desenvolvimento global mais sustentável e com os quais as cidades podem se alinhar. Em todos eles, participação e articulação entre os vários níveis de governos, setor privado e sociedade civil são essenciais.

### OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Os ODS ou Agenda 2030, lançados em setembro de 2015, apresentam dezessete objetivos e 169 metas que visam acabar com a pobreza até 2030, promover prosperidade econômica, desenvolvimento social e proteção ambiental. O Brasil e outros 192 países assumiram esse compromisso, e os ODS devem orientar políticas nacionais e a cooperação internacional nos próximos



quinze anos. Mais informações disponíveis em [nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030](http://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030).

O Programa Cidades Sustentáveis, por sua vez, elaborou um Guia de Gestão Pública Sustentável com ferramentas e indicadores alinhados aos ODS e ao Acordo de Paris para ajudar gestões públicas municipais a avançarem em planejamentos inovadores. Mais informações disponíveis em [cidadessustentaveis.org.br](http://cidadessustentaveis.org.br).

### HABITAT III

A Terceira Conferência das Nações Unidas sobre Moradia e Desenvolvimento Urbano Sustentável debateu em outubro de 2016, em Quito, Equador, novas saídas para desafios da urbanização e oportunidades de execução dos ODS. Com a adoção de uma Nova Agenda Urbana, visa promover mais igualdade de oportunidades, bem-estar e prosperidade compartilhada. Mais informações disponíveis em [habitat3.org](http://habitat3.org).

### MARCO DE SENDAI PARA A REDUÇÃO DE RISCOS DE DESASTRES 2015-2030

Aprovado em 2015, estipula sete metas para os próximos quinze anos, entre as quais: redução substancial da mortalidade global em desastres, diminuição do número de pessoas afetadas e de perdas econômicas. Foca ainda em prevenção de risco, propõe articulação clara entre ações nos níveis nacional, local, regional e global e destaca ações de reconstrução e saúde. O Escritório das Nações Unidas para a Redução do Risco de Desastres (UNISDR,

na sigla em inglês) promove a campanha Minha Cidade Está se Preparando (2010-2020), que visa apoiar o desenvolvimento urbano sustentável por meio da promoção de iniciativas de resiliência e do aumento da compreensão dos riscos de desastres no nível local. Mais informações disponíveis em [unisdr.org/we/coordinate/sendai-framework](http://unisdr.org/we/coordinate/sendai-framework) e em [unisdr.org/campaign/resilientcities](http://unisdr.org/campaign/resilientcities).

### CONVENÇÃO DA DIVERSIDADE BIOLÓGICA (CDB)

Tratado da ONU de 1993 que tem como objetivo a conservação da diversidade biológica, a utilização sustentável de seus componentes e a repartição justa e equitativa dos benefícios derivados do uso dos recursos genéticos. A diversidade de organismos vivos e dos ecossistemas é vital para o desenvolvimento econômico e social da humanidade. Há um crescente reconhecimento de que a diversidade biológica é um ativo mundial de enorme valor para as gerações presentes e futuras. Ao mesmo tempo, a ameaça às espécies e aos ecossistemas nunca foi tão grande como hoje, e as questões climáticas também são um componente importante dessa agenda. A fim de reverter esse cenário negativo, em 2011 as Partes da Convenção criaram o Plano Estratégico pela Biodiversidade 2011-2020, que tem cinco objetivos estratégicos, incluindo as 20 Metas de Aichi, as quais devem ser alcançadas pelos países em parceria com os governos estaduais e locais. A CDB realiza suas próprias COPs a cada dois anos. Mais informações disponíveis em [www.cbd.int](http://www.cbd.int).

## AS CIDADES NO ALVO

Carros arrastados em enxurradas, bairros submersos após poucas horas de chuva e solos rachados de reservatórios secos são cenas que já têm mostrado os impactos das mudanças do clima. E é nas cidades onde esses efeitos se concentram e causam mais danos. Afinal, elas abrigam mais da metade da população mundial<sup>(16)</sup> e a maioria das atividades econômicas e são as responsáveis por 85% do Produto Interno Bruto (PIB) do planeta<sup>(17)</sup>.

As cidades consomem 70% de toda a energia gerada no mundo e produzem de 37% a 49% das emissões de carbono<sup>(18)</sup>. Essa condição teve início na Revolução Industrial, com o uso de máquinas a vapor abastecidas por carvão, mas ganhou escala quando a população mundial deu um salto, as metrópoles se expandiram e os veículos a diesel e a gasolina tomaram conta da cena urbana, a partir dos anos 1900.

Desde então, a urbanização é um fenômeno crescente. É estimulado tanto pelo aumento populacional quanto pela migração do campo para as cidades. Projeta-se que 60% de todos os habitantes do planeta viverão nas cidades em 2030<sup>(19)</sup> — na América do Sul, incluindo o Brasil, esse índice chega a 89%. Em nosso país, o maior crescimento nos próximos anos ocorrerá nas pequenas e médias cidades. Na prática, apenas esse movimento demográfico, sozinho, já é causa de grandes pressões nos próximos quinze anos no mundo<sup>(20)</sup>:

- demanda por mais recursos (mais 35% de comida, 40% de água e 50% de energia);
- ampliação dos serviços públicos e da infraestrutura compartilhada;
- necessidade de garantia de igualdade e bem-estar social, pois 2 bilhões de pessoas poderão viver em favelas;

- perda de qualidade ambiental: menos florestas e fontes de água doce no perímetro urbano, levando à redução da biodiversidade local e à alteração da composição de nutrientes do solo;
- menos terra disponível: 30 milhões de hectares agricultáveis devem ser perdidos para a urbanização.

A má notícia é que essas pressões se tornam ainda mais desafiadoras pelas mudanças do clima. Isso porque os eventos climáticos extremos tendem a tornar os recursos ainda mais escassos, criando instabilidades sociais e custos financeiros novos, difíceis de mensurar. A boa notícia, pelo menos para os planejadores e gestores públicos que terão de lidar com essa nova realidade, é que o resultado dos seus esforços para se preparar e enfrentar essa situação pode ser bastante positivo, com benefícios amplos e até duradouros e estruturais, não limitados apenas à questão climática.

O Sistema de Estimativa de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SEEG), do Observatório do Clima, que realiza cálculos e projeções não oficiais, registrou 1,85 gigatonelada de CO<sub>2</sub> em 2014. Em estudo divulgado em 2015 e atualizado em 2016, o grupo observa que:

- enquanto as emissões por mudança de uso da terra (desmatamento) caíram 28% entre 1990 e 2014<sup>(22)</sup>, em função do combate à derrubada de florestas e vegetação nativa, os setores de energia, agropecuária, processos industriais e resíduos tiveram um crescimento contínuo. Exceto a agropecuária, todos os demais setores são reflexo direto das atividades nas cidades;
- o setor de energia é a segunda maior fonte de emissões do Brasil, com 26% do total emitido pelo país, depois da mudança do uso da terra. É, contudo, o setor no qual as emissões mais aumentaram nos últimos anos: desde 2009, suas emissões subiram 42%.

## AMEAÇAS CLIMÁTICAS E VULNERABILIDADES

A elevação das temperaturas em algumas áreas nas cidades poderá ser ainda mais alta que a média global em função do efeito “ilha de calor”. Causado pela impermeabilidade do solo e presença do asfalto e do concreto, ele afeta a infraestrutura do município, a vida de seus moradores e a dinâmica dos serviços urbanos.

### ILHAS DE CALOR

Surgem em espaços urbanos com muitas construções, amplas áreas impermeabilizadas, vários edifícios, poucas áreas verdes e elevados níveis de emissões de gases no ar, geralmente provenientes do intenso tráfego de veículos. A temperatura média delas tende a ser mais alta do que no seu entorno menos urbanizado.

Além de terem mais calor, as cidades tomadas pelo concreto e asfalto também costumam ficar com a umidade relativa do ar bem mais baixa do que as regiões mais rurais. Esse fenômeno existe, por exemplo, em São Paulo, Nova York, Pequim e Cidade do México.

### AS EMISSÕES NO BRASIL

Em 2010, o país emitiu 1,27 gigatonelada de CO<sub>2</sub>e, segundo o terceiro inventário de emissões, realizado pelo Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação(21) e divulgado em 2016. Elas se distribuíram da seguinte forma entre as várias fontes:

#### **AGROPECUÁRIA (32%)**

Fermentação entérica, solos agrícolas, queima de resíduos agrícolas, cultura de arroz, manejo de dejetos animais.

#### **ENERGIA (29%)**

Transportes, produção de combustíveis, consumos industrial e residencial, geração de eletricidade.

#### **MUDANÇA DE USO DA TERRA (28%)**

Desmatamento, conversão de pastagens, calagem.

#### **PROCESSOS INDUSTRIAIS (7%)**

Indústrias química, de metais (ferro, alumínio, aço) e mineral (cimento, cal).

#### **RESÍDUOS (4%)**

Disposição em aterros e lixões, tratamentos de efluentes industriais e residenciais e incineração.



## INFRAESTRUTURA

Cidades de concreto e aço, apesar da robustez aparente, são alvos frágeis das mudanças do clima. Como não é possível transportá-las para locais “mais seguros”, elas estão literalmente ao sabor do vento — e das marés, das chuvas e do calor, que ficarão cada vez mais fortes.

Dois terços das cidades no mundo com mais de 5 milhões de habitantes estão em zonas costeiras baixas<sup>(23)</sup>. A elevação do nível do mar é uma das ameaças primárias a elas. Em Recife (PE), o mar já tem atingido o calçadão da orla do bairro de Boa Viagem. A praia de Macapá, em Luís Correia (PI), sofre com o avanço do mar, obrigando moradores a constantes recuos.

E quem poderia prever, quando as pistas de decolagem dos aeroportos foram construídas, que o calor faria rodas de aviões afundarem no asfalto quente? Isso ocorreu nos Estados Unidos em 2012 e na China em 2013. Ao mesmo tempo, fortes tempestades e enchentes têm tornado recorrente a destruição de edifícios, pontes e rodovias. O furacão Sandy, que atingiu a costa leste dos Estados Unidos em 2012 e inundou até o metrô de Nova York, gerou prejuízo de 65 bilhões de dólares aos americanos. Já o furacão Haiyan, no ano seguinte, danificou ou destruiu 1,1 milhão de casas nas Filipinas, criando em poucas horas 4,1 milhões de refugiados. Agora, considere-se que até o fim deste século as chuvas intensas aumentarão entre 10% e 60% em algumas regiões do globo, incluindo o Sul do Brasil<sup>(24)</sup>.

Diante desse cenário, será preciso ampliar a infraestrutura urbana para atender mais cidadãos e adaptar a que já existe para resistir a essa nova realidade climática. Isso passa tanto pela inovação nos materiais utilizados como pelos padrões construtivos que precisam ser mais resilientes<sup>(25)</sup>. Os modelos já estabelecidos não são mais garantia de segurança nem parâmetro para o futuro.



## SEGURANÇA ALIMENTAR

As cidades também são muito sensíveis ao fluxo de suprimentos. De acordo com o Banco Mundial, Londres importa 80% da sua comida<sup>(26)</sup>. A elevação de temperatura e de gás carbônico na atmosfera altera o desenvolvimento das plantas e as tornam mais vulneráveis a pragas, prejudicando o rendimento de muitos cultivos. Para cada dia que a temperatura fica acima dos 29°C, a colheita do milho reduz 0,7%, por exemplo. Até o fim do século, a produção desse grão nos Estados Unidos pode cair em um terço<sup>(27)</sup>.

Mas, além da quantidade, há também perda de qualidade. No caso da mandioca, por exemplo, há uma perda de 7% de proteína e o amido é prejudicado, deixando o tubérculo atrofiado. Na África, isso afetaria a alimentação de 300 milhões de pessoas<sup>(28)</sup>.

Para as economias bem dependentes de produtos agrícolas, como a brasileira, o impacto é significativo também no aspecto financeiro. O Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) prevê perdas de 7,5 bilhões de reais até 2020, em função da queda de produtividade causada pelo clima<sup>(29)</sup>. No estado de São Paulo, a produção de café já reduziu 36% e pode recuar mais 9% até o fim desta década. Entre 2020 e 2030, a previsão é que a soja perca 13% de sua área produtiva no país. Ao mesmo tempo, segundo a ONU, será preciso aumentar a produção de alimentos em 70% até 2040 para suprir a demanda da população mundial.



## PAZ E SEGURANÇA

O clima na Terra influencia as relações humanas mais do que imaginamos. Diversos estudos já apontam que temperaturas mais altas podem estimular o aumento de disputas étnicas e de outros conflitos entre países. Embora a influência no comportamento humano não seja clara, pois há muitos fatores envolvidos, pesquisadores apontam que a elevação média de 2°C na temperatura pode aumentar em 50% os conflitos no mundo até 2050<sup>(33)</sup>.



## SAÚDE

As altas temperaturas têm sido causa de milhares de mortes diretas, por meio de ondas de calor avassaladoras na Europa e na Ásia, e indiretas, pela facilidade de propagação de doenças. O calor acelera o ciclo biológico dos mosquitos: as fêmeas picam e procriam mais, aumentando a chance de transmissão de doenças, tais como a dengue, que estão se propagando mesmo em zonas do planeta que sempre tiveram baixíssima ocorrência em função do frio, que agora está mais brando. Por tudo isso, organizações internacionais já consideram as mudanças do clima uma emergência médica.

Outro impacto na saúde relacionado indiretamente às mudanças climáticas são doenças e problemas respiratórios decorrentes da poluição do ar causada pela queima dos combustíveis fósseis, principalmente dos veículos. No estado de São Paulo, uma pesquisa do Instituto Saúde e Sustentabilidade<sup>(32)</sup> apontou que ela mata mais que acidentes automobilísticos. Entre 2006 e 2011, quase 100 mil pessoas morreram no estado com complicações de saúde atribuídas à poluição do ar. No mundo, foram 7 milhões em 2012, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS).



## ÁGUA

À medida que as temperaturas sobem, a disponibilidade de água para as cidades tende a diminuir, pela evaporação e previsão de estiagens mais longas e pelo maior consumo.

A demanda pelo líquido deverá superar a oferta em 40% em 2030, o que é apontado como um importante fator de limitação do crescimento econômico. Dados do relatório "Água e Emprego" da ONU, de 2016, mostram que 78% da mão de obra mundial é dependente de abundância dos recursos hídricos<sup>(30)</sup> – 1,4 bilhão de empregos (42%) são altamente dependentes, como setores da indústria, saúde, turismo e energia.

Para as empresas, o risco está associado à insegurança sobre sua disponibilidade, qualidade e preço e, para a população, é questão de sobrevivência e de qualidade de vida: quase metade dos habitantes do planeta – cerca de 3,5 bilhões de pessoas – viverá em áreas de pouquíssimo acesso à água e 1,8 bilhão de pessoas sofrerão com escassez de água, muitas delas nas cidades.

No Brasil, em 2014, 83% da população era abastecida com água tratada, conforme "Diagnóstico dos serviços de água e esgotos – 2014", do Ministério das Cidades<sup>(31)</sup>. Em relação ao esgoto, 49,8% têm acesso à coleta de esgoto, mas apenas 40,8% dele é tratado, ainda segundo dados de 2014. Só em 2013, foram lançados 1,2 bilhão de metros cúbicos de esgotos na natureza de forma irregular, o que contribuiu para reduzir ainda mais as fontes de água. A pior situação está na região Norte, onde menos de 15% dos efluentes domésticos são tratados, de acordo com o Instituto Trata Brasil.

## DA URGÊNCIA ÀS OPORTUNIDADES

Promover qualidade de vida, superar desigualdades históricas, restaurar ecossistemas destruídos, eliminar poluição, viver e trabalhar com muito mais eficiência são objetivos há tempo perseguidos e diretamente relacionados ao propósito final de se enfrentar as mudanças do clima. Isso exige não apenas recursos, mas vontade política, organização, criatividade e visão de longo prazo.

É uma chance de estabelecimento de novos padrões de gestão, construção e economia, que produzam e atuem com menos água, energia e materiais não renováveis. Esse processo precisa ser concretizado por meio de investimento em energias renováveis, como eólica e solar, sistemas de transporte de massa limpos, como ônibus movidos a biodiesel ou trens movidos a eletricidade, entre outros. Essas novas tecnologias podem abrir mais mercados e estimular um novo ciclo de desenvolvimento, gerando mais empregos e oportunidades para a cidade que planejar melhor o futuro próximo.

As oportunidades que a redução de emissões de carbono podem gerar para as cidades são:

- **(RE)CONEXÃO DA CIDADE COM SEUS CIDADÃOS** Na priorização dos espaços coletivos sobre os individuais, como menos pistas e estacionamentos para carros e mais passeios públicos.
- **PROMOÇÃO DA QUALIDADE DE VIDA** Na recuperação de ambientes degradados, diminuindo a poluição e aumentando o bem-estar dos moradores.
- **FORTELECIMENTO E GERAÇÃO DE NOVAS ATIVIDADES ECONÔMICAS** No incentivo à adoção de soluções inovadoras para se ter, por exemplo, tecnologia mais limpa, com processos industriais mais eficientes e que emitam menos GEE.
- **MELHORIA DE SERVIÇOS PARA A POPULAÇÃO** Na conquista de um aumento da eficiência dos serviços urbanos.
- **ATRAÇÃO DE NOVOS INVESTIMENTOS** Acesso a novas oportunidades de financiamento de infraestrutura urbana ligados aos fundos climáticos.
- **EXERCÍCIO DA CIDADANIA** No engajamento da comunidade para a mudança e na decisão coletiva das escolhas.
- **INCLUSÃO SOCIAL** No combate às desigualdades ao fortalecer os cidadãos mais vulneráveis nas cidades por meio da melhoria da qualidade de vida e da consolidação de políticas sociais (habitacionais, de saúde etc.).
- **GESTÃO TRANSPARENTE E COMPARTILHADA** No diálogo aberto com a sociedade e no aumento de sua corresponsabilização, o que eleva as chances de sucesso efetivo das políticas.
- **SER EXEMPLO PARA OUTROS MUNICÍPIOS** No compromisso e pioneirismo de agir agora.

## POR QUE AGIR AGORA E NÃO DEPOIS?

As decisões tomadas em relação ao clima repercutem por muito tempo, para além de qualquer período de gestão municipal. As ações de agora determinam as emissões de GEE em 2050 e como será a temperatura da Terra em 2100. Ao avaliar o que é prioridade para a cidade a médio e a longo prazo, levar os riscos climáticos em conta pode agregar valor e durabilidade às iniciativas municipais e poupar os custos de lidar com emergências que poderiam ter sido evitadas com planejamento e organização.

Cidades costeiras em desenvolvimento, por exemplo, podem considerar já construir estradas ou áreas residenciais e comerciais em locais mais afastados da orla, a partir de estudos técnicos que indiquem o grau de vulnerabilidade à elevação do nível do mar. Em áreas propensas a alagamentos e enchentes, o planejamento precisa incluir sistemas de drenagem e escoamento adequados para ruas, escolas, hospitais e outros equipamentos e estruturas. Esses sistemas devem estar baseados nos cenários elaborados pelos estudos do clima para garantir que sejam resistentes e duradouros. Se um município está situado em uma área que já se sabe que tende a ficar mais árida e cujo fornecimento de energia será prejudicado, é necessário identificar como impulsionar a geração e a distribuição de energia solar e eólica, por exemplo.

Quem pensa em tudo isso? Quem se responsabiliza por um planejamento de longo prazo assim? Construir a resiliência às

mudanças climáticas é uma iniciativa inclusiva e participativa, que precisa alinhar diferentes políticas e incentivos, estudar o contexto local, nacional e internacional, manter diálogos e parcerias com o setor privado e obter apoio e desenvolvimento institucional, bem como financiamento.

A administração municipal tem um papel central em promover essas articulações. Afinal, é preciso conhecer bem as características geográficas, econômicas e sociais locais, entender seu funcionamento e as demandas da população e saber onde estão suas vulnerabilidades, forças e qualidades. Em outras palavras, as mudanças do clima devem ser consideradas de forma transversal nas políticas, regulamentações e investimentos do município e, sempre que possível, ser embasadas por uma política ou plano específico que estabeleça de forma clara as diretrizes e que mantenha uma relação orgânica com os demais aspectos e desafios da cidade.

O resultado de todas essas iniciativas é a transição para um desenvolvimento de baixas emissões de gases de efeito estufa, com menos poluição, mais áreas verdes, mais estabilidade no fornecimento de água e alimentos, melhor uso dos recursos naturais, preservação ambiental e mais qualidade de vida para os moradores. Ao mesmo tempo, cria um ambiente seguro para negócios e indústrias se desenvolverem no município, inclusive para atrair investimentos e novos empreendimentos.

## NOTAS DE REFERÊNCIA

- (1) Nasa. *Nasa, Noaa analyses reveal record-shattering global warm temperatures in 2015*. Disponível em: <[www.giss.nasa.gov/research/news/20160120/](http://www.giss.nasa.gov/research/news/20160120/)>.
- (2) The Guardian, 2016. *2015 smashes record for hottest year, final figures confirm*. Disponível em: <[www.theguardian.com/environment/2016/jan/20/2015-smashes-record-for-hottest-year-final-figures-confirm](http://www.theguardian.com/environment/2016/jan/20/2015-smashes-record-for-hottest-year-final-figures-confirm)>.
- (3) IPCC, 2014. *Fifth Assessment Report (AR5)*. Disponível em: <<https://www.ipcc.ch/report/ar5/>>.
- (4) Noaa, 2016. *Global analysis june 2016*. Disponível em: <[www.ncdc.noaa.gov/sotc/global/201606](http://www.ncdc.noaa.gov/sotc/global/201606)>.
- (5) Nasa Earth Observatory, 2016. *July 2016 was the hottest month on record*. Disponível em: <[earthobservatory.nasa.gov/IOTD/view.php?id=88607](http://earthobservatory.nasa.gov/IOTD/view.php?id=88607)>.
- (6) The Washington Post, 2015. *Iran city hits suffocating heat index of 165 degrees, near world record*. Disponível em: <[www.washingtonpost.com/news/capital-weather-gang/wp/2015/07/30/iran-city-hits-suffocating-heat-index-of-154-degrees-near-world-record/](http://www.washingtonpost.com/news/capital-weather-gang/wp/2015/07/30/iran-city-hits-suffocating-heat-index-of-154-degrees-near-world-record/)>.
- (7) Think Progress, 2013. *Earth's rate of global warming is 400,000 Hiroshima bombs a day*. Disponível em: <[thinkprogress.org/climate/2013/12/22/3089711/global-warming-hiroshima-bombs/](http://thinkprogress.org/climate/2013/12/22/3089711/global-warming-hiroshima-bombs/)>.
- (8) Climate Research, 2011. *Changes in precipitation with climate change*. Disponível em: <[www.int-res.com/articles/cr\\_oa/co47p123.pdf](http://www.int-res.com/articles/cr_oa/co47p123.pdf)>.
- (9) University of Cambridge, 2013. *Climate change: action, trends and implications for business – The IPCC's fifth assessment report, working group*. Disponível em: <[www.cisl.cam.ac.uk/business-action/low-carbon-transformation/ipcc-climate-science-business-briefings/pdfs/briefings/Science\\_Report\\_\\_Briefing\\_\\_WEB\\_EN.pdf](http://www.cisl.cam.ac.uk/business-action/low-carbon-transformation/ipcc-climate-science-business-briefings/pdfs/briefings/Science_Report__Briefing__WEB_EN.pdf)>.
- (10) Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas, 2016. *Relatórios do PBMC*. Disponível em: <[www.pbmc.coppe.ufrj.br/pt/publicacoes/relatorios-pbmc](http://www.pbmc.coppe.ufrj.br/pt/publicacoes/relatorios-pbmc)>.
- (11) UNFCCC, 2015. *Adoption of the Paris Agreement*. Disponível em: <[unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/eng/logro1.pdf](http://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/eng/logro1.pdf)>.
- (12) BBC.com, 2015. *Global climate deal: In summary*. Disponível em: <[www.bbc.com/news/science-environment-35073297](http://www.bbc.com/news/science-environment-35073297)>; *Deutsche-Welle*, 2015. *Principais pontos do Acordo de Paris sobre o clima*. Disponível em: <[www.dw.com/pt/principais-pontos-do-acordo-de-paris-sobre-o-clima/a-18915243](http://www.dw.com/pt/principais-pontos-do-acordo-de-paris-sobre-o-clima/a-18915243)>.
- (13) Nature, 2016. *Paris Agreement climate proposals need a boost to keep warming well below 2°C*. Disponível em: <[www.nature.com/nature/journal/v534/n7609/abs/nature18307.html](http://www.nature.com/nature/journal/v534/n7609/abs/nature18307.html)>.
- (14) Itamaraty, 2015. *Pretendida contribuição nacionalmente determinada para consecução do objetivo da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima*. Disponível em: <[www.itamaraty.gov.br/images/ed\\_desenvsust/BRASIL-iNDC-portugues.pdf](http://www.itamaraty.gov.br/images/ed_desenvsust/BRASIL-iNDC-portugues.pdf)>.
- (15) Environmental and Energy Study Institute (Eesi). *Timeline of major UN climate negotiations*. Disponível em: <[www.eesi.org/policy/international](http://www.eesi.org/policy/international)>.
- (16) United Nations, 2014. *World urbanization prospects – highlights*. Disponível em: <[esa.un.org/unpd/wup/Publications/Files/WUP2014-Highlights.pdf](http://esa.un.org/unpd/wup/Publications/Files/WUP2014-Highlights.pdf)>.
- (17) The Global Commission on Economy and Climate, 2015. *The New Climate Economy report*. Disponível em: <[2015.newclimateeconomy.report/wp-content/uploads/2014/08/NCE2015-workingpaper\\_cities\\_final\\_web.pdf](http://2015.newclimateeconomy.report/wp-content/uploads/2014/08/NCE2015-workingpaper_cities_final_web.pdf)>.
- (18) Universidade de Cambridge e ICLEI, 2014. *Climate change: implications for cities*. Disponível em: <[www.cisl.cam.ac.uk/business-action/low-carbon-transformation/ipcc-climate-science-business-briefings/pdfs/briefings/IPCC\\_AR5\\_Implications\\_for\\_Cities\\_\\_Briefing\\_\\_WEB\\_EN.pdf](http://www.cisl.cam.ac.uk/business-action/low-carbon-transformation/ipcc-climate-science-business-briefings/pdfs/briefings/IPCC_AR5_Implications_for_Cities__Briefing__WEB_EN.pdf)>.
- (19) UN Department of Social and Economic Affairs, 2014. *World urbanization prospects*. Disponível em: <[esa.un.org/unpd/wup/](http://esa.un.org/unpd/wup/)>.

- (20) Ipea, 2015. *Megatendências mundiais 2030. O que entidades e personalidades internacionais pensam sobre o futuro do mundo? — Contribuição para um debate de longo prazo para o Brasil*. Disponível em: <[www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/151013\\_megatendencias\\_mundiais\\_2030.pdf](http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/151013_megatendencias_mundiais_2030.pdf)>.
- (21) Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2016. *Terceira Comunicação Nacional do Brasil à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima*. Disponível em: <[sirene.mcti.gov.br/documents/16886653/1706739/MCTI\\_TCN\\_SUMARIO+EXECUTIVO\\_port.pdf/7aadofid-332b-45b4-9fda-88egefbo49fd](http://sirene.mcti.gov.br/documents/16886653/1706739/MCTI_TCN_SUMARIO+EXECUTIVO_port.pdf/7aadofid-332b-45b4-9fda-88egefbo49fd)>.
- (22) SEEG/Observatório do Clima, 2016. *Análise das emissões de GEE no Brasil (1970-2014) e suas implicações para políticas públicas e a contribuição brasileira para o Acordo de Paris*. Disponível em: <[seeg.eco.br/wp-content/uploads/2016/09/WIP-16-09-02-RelatoriosSEEG-Sintese-.pdf](http://seeg.eco.br/wp-content/uploads/2016/09/WIP-16-09-02-RelatoriosSEEG-Sintese-.pdf)>.
- (23) Environment and Urbanization, 2007. *The rising tide: assessing the risks of climate change and human settlements in low elevation coastal zones*. Disponível em: <[eau.sagepub.com/content/19/1/17.full.pdf+html](http://eau.sagepub.com/content/19/1/17.full.pdf+html)>.
- (24) Nature Climate Change, 2015. *Anthropogenic contribution to global occurrence of heavy-precipitation and high-temperature extremes*. Disponível em: <[www.nature.com/nclimate/journal/v5/n6/full/nclimate2617.html](http://www.nature.com/nclimate/journal/v5/n6/full/nclimate2617.html)>;  
The Guardian, 2015. *Extreme weather already on increase due to climate change, study finds*. Disponível em: <[www.theguardian.com/environment/2015/apr/27/extreme-weather-already-on-increase-due-to-climate-change-study-finds](http://www.theguardian.com/environment/2015/apr/27/extreme-weather-already-on-increase-due-to-climate-change-study-finds)>.
- (25) *The New Climate Economy Report*, 2014. Better growth, Better climate. Disponível em: <[newclimateeconomy.report/](http://newclimateeconomy.report/)>.
- (26) Banco Mundial, 2010. *Cities and climate change: an urgent agenda*. Disponível em: <[siteresources.worldbank.org/INTUWM/Resources/340232-1205330656272/CitiesandClimateChange.pdf](http://siteresources.worldbank.org/INTUWM/Resources/340232-1205330656272/CitiesandClimateChange.pdf)>.
- (27) W. Schlenker, M. J. Roberts, 2009. *Nonlinear temperature effects indicate severe damages to U.S. crop yields under climate change*. Disponível em: <[www.pnas.org/content/106/37/15594](http://www.pnas.org/content/106/37/15594)>.
- (28) Marcos Buckeridge, 2014. *O Brasil na era da engenharia biológica*. Disponível em: <[www.ib.usp.br/images/reportagem\\_um\\_jpg\\_s%C3%B3.png](http://www.ib.usp.br/images/reportagem_um_jpg_s%C3%B3.png)>.
- (29) Embrapa, Unicamp, 2008. *Aquecimento global e a nova geografia da produção agrícola no Brasil*. Disponível em: <[mudancasclimaticas.cptec.inpe.br/~rmlima/pdfs/destaques/CLIMA\\_E\\_AGRICULTURA\\_BRASIL\\_300908\\_FINAL.pdf](http://mudancasclimaticas.cptec.inpe.br/~rmlima/pdfs/destaques/CLIMA_E_AGRICULTURA_BRASIL_300908_FINAL.pdf)>.
- (30) UN Water, 2016. *Água e emprego – resumo executivo*. Disponível em: <[unesdoc.unesco.org/images/0024/002440/244040por.pdf](http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002440/244040por.pdf)>.
- (31) Ministério das Cidades – SNIS, 2014. *Diagnóstico dos serviços de água e esgotos – 2014*. Disponível em: <[www.snis.gov.br/diagnostico-agua-e-esgotos/diagnostico-ae-2014](http://www.snis.gov.br/diagnostico-agua-e-esgotos/diagnostico-ae-2014)>.
- (32) Instituto Saúde e Sustentabilidade, 2013. *Pesquisa: avaliação do impacto da poluição atmosférica no estado de São Paulo sob a visão da saúde*. Disponível em: <[www.saudeesustentabilidade.org.br/publicacao/pesquisa-avaliacao-do-impacto-da-poluicao-atmosferica-no-estado-de-sao-paulo-sob-a-visao-da-saude/](http://www.saudeesustentabilidade.org.br/publicacao/pesquisa-avaliacao-do-impacto-da-poluicao-atmosferica-no-estado-de-sao-paulo-sob-a-visao-da-saude/)>.
- (33) *Sciencemag*, 2013. *Quantifying the influence of climate on human conflict*. Disponível em: <[science.sciencemag.org/content/341/6151/1235367](http://science.sciencemag.org/content/341/6151/1235367)>.

COMO  
ENFRENTAR  
AS MUDANÇAS  
DO CLIMA NO  
MUNICÍPIO



## CAUSA E SOLUÇÃO

As cidades consomem boa parte do que é produzido no mundo, sejam alimentos, produtos, bens, energia, serviços e lazer, por concentrarem muitas pessoas que nelas moram, estudam, trabalham e interagem. Esse dinamismo tem consequências sobre as mudanças climáticas.

### Por um lado, as cidades:

- são grandes emissoras de gases causadores de efeito estufa, principalmente nos setores de energia, transportes e resíduos;
- são o local onde os danos provocados pelas mudanças climáticas, como enchentes e ondas de calor, se fazem sentir mais diretamente pela população, em especial os grupos mais vulneráveis, que vivem em áreas de risco ou têm menos acesso a serviços de saúde e saneamento básico, entre outros.

### Por outro lado, essas mesmas cidades têm alto potencial:

- de mitigação, ou seja, a capacidade de reduzir as emissões de maneira significativa e até mesmo de remover, ou “sequestrar”, os GEE da atmosfera;
- de adaptação, isto é, de se prepararem para enfrentar as alterações do clima, se ajustarem a seus efeitos e de se recuperarem desse impacto o mais rapidamente e da melhor maneira possível.

Transformar esse potencial de mitigação e adaptação em realidade significa tornar a cidade menos intensa em emissões de GEE e mais apta a enfrentar situações extremas, como elevação do nível do mar, chuvas intensas e concentradas, secas prolongadas, ondas de calor, alterações na produtividade agrícola e pecuária, entre outros. São fenômenos provocados pelo novo estado do clima, que põem à prova a infraestrutura de um município, bem como sua economia, saúde

e bem-estar dos moradores. Porém, se a cidade estiver bem preparada, poderá responder a essas situações de maneira mais adequada: é o que se chama de resiliência climática.

Parece complicado falar em mitigação, adaptação e resiliência das cidades, mas não precisa ser assim. As soluções existem e não são necessariamente mais caras do que manter as coisas como estão. Muitas medidas trazem benefícios a diferentes setores da sociedade, independentemente de os impactos previstos para a mudança do clima se realizarem – é o que se chama de ações de não arrependimento (em inglês, “*no regrets*”). A médio e longo prazos, os benefícios econômicos, sociais e ambientais só trarão vantagens para a cidade poder continuar a se desenvolver de maneira próspera e equilibrada. Os esforços de hoje trarão resultados que serão sentidos por gerações.

## MITIGAÇÃO: A IMPORTÂNCIA DE REDUZIR EMISSÕES

A primeira medida para conter as mudanças climáticas e seus efeitos é reduzir a quantidade de GEE lançada na atmosfera. Esses gases permanecem nela por décadas ou mesmo séculos antes de se dissipar e, portanto, seus efeitos perduram por gerações (leia mais no capítulo 1). Dessa forma, o quanto antes as emissões forem reduzidas ou neutralizadas, melhor será.

Cada cidade pode optar pela ação que lhe é mais apropriada, conforme suas características populacionais, geográficas ou econômicas. A administração pública, junto com os cidadãos locais, pode identificar e fixar as principais frentes a ser atacadas.

## EXEMPLOS DE COMO REDUZIR EMISSÕES DE GEE NA CIDADE

### TRANSPORTE

**Promover a boa oferta de transporte público** é a alternativa aos veículos motorizados e individuais, como carros e motos, que, por consumirem, em sua maioria, combustíveis de origem fóssil, são emissores substanciais de GEE. Uma menor quantidade de carros na rua contribui ainda para diminuir o trânsito, o tempo gasto nele e

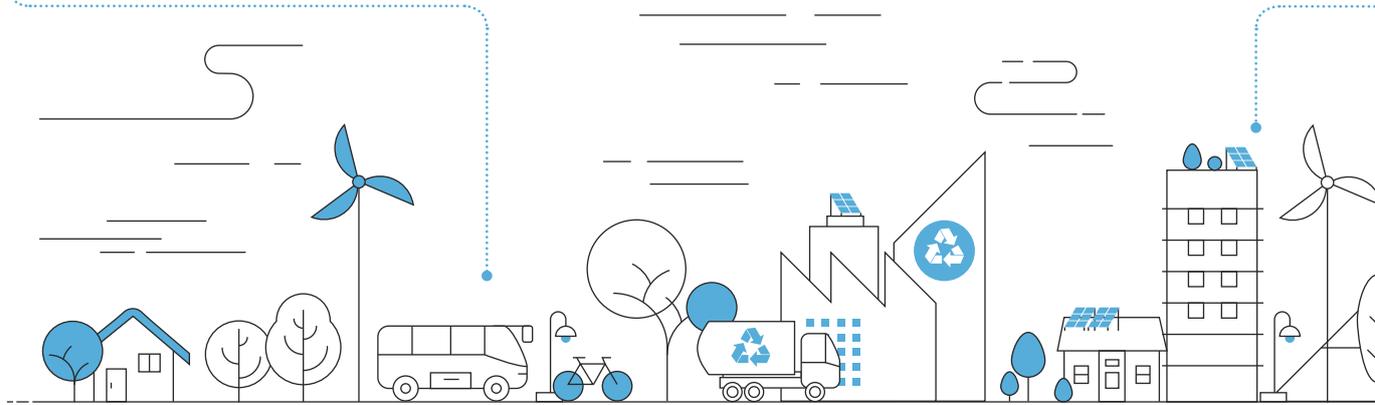
a poluição atmosférica.

**Formas de transporte que emitem menos ou nenhum GEE**, como ônibus e bicicletas, podem ser priorizados e favorecidos por meio de corredores exclusivos ou preferenciais para os ônibus e de ciclovias.

**Adotar frotas de ônibus movidas a energia renovável.** Podem ser movidas a energia elétrica, já que no Brasil boa parte dessa energia

vem das hidrelétricas, ou utilizar energia de biomassa, como o biodiesel.

**Incentivar a população a usar esses meios de transporte**, por intermédio de campanhas educativas. Mas para que as pessoas realmente passem a usá-los é preciso que haja uma malha e conectividade adequadas para a demanda local, assegurando a mobilidade dos cidadãos.



### RESÍDUOS

**Acabar com os lixões a céu aberto** é uma obrigação no Brasil. Eles já não deveriam existir, como determina a Política Nacional de Resíduos Sólidos, de 2010, mas persistem em muitos municípios. O lixo acumulado libera metano (CH<sub>4</sub>), um gás com potencial de causar efeito estufa 21 vezes maior que o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). Sem contar os danos ambientais e de saúde que os resíduos deixados ao ar livre provocam. **Aterros sanitários com sistema**

**de captura de metano** impedem a contaminação do solo e da água e evitam que esse gás seja lançado na atmosfera — e ele pode ser reaproveitado para gerar energia. **Não gerar e promover a redução, reutilização e reciclagem de materiais** diminui o volume de resíduos, promove o consumo consciente, cria uma atividade econômica e diminui a pressão sobre os recursos naturais. Esses são alguns dos princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

### CONEXÕES

**No longo prazo, promover um planejamento municipal que reduza a distância entre local de trabalho e de residência** ou melhore a conexão e acessibilidade entre esses pontos também reduz as emissões de GEE, além de contribuir para a qualidade de vida.

### ENERGIA

O uso de energia solar nas casas e prédios evita perdas e pressão sobre a rede de distribuição. Isso também diminui a necessidade de ativar as termelétricas, que utilizam combustíveis fósseis, como o carvão.

**Telhados brancos e jardins no alto dos prédios** ajudam a regular a temperatura local e a refletir a luz solar.

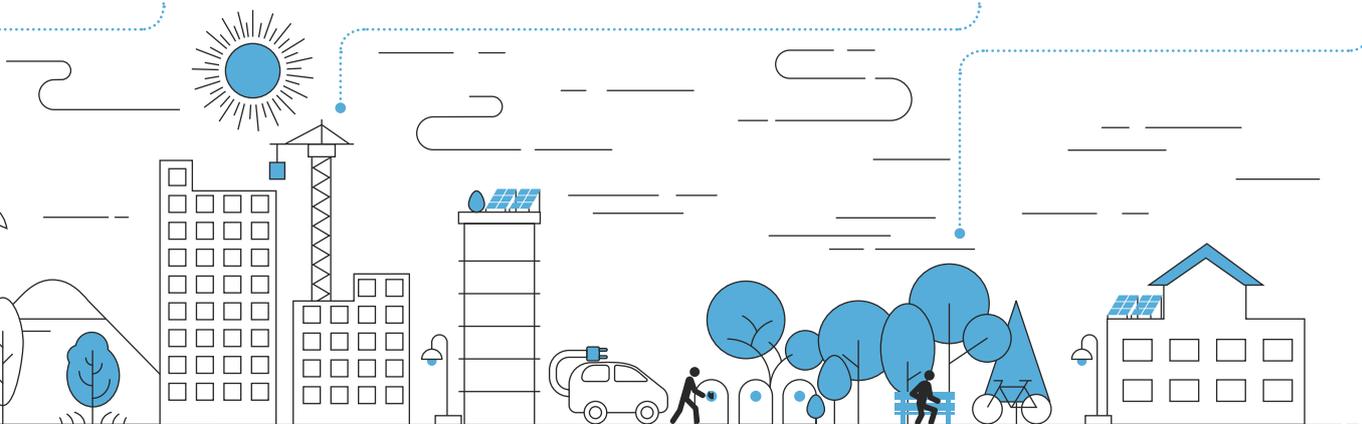
**Iluminação pública com lâmpadas LED** representa uma redução significativa no consumo de energia e uma diminuição de trocas frequentes, pois são mais duráveis.

### CONSTRUÇÃO CIVIL

Construções, principalmente as novas, podem adotar sistemas eficientes de iluminação e refrigeração, usufruindo dos benefícios de uma arquitetura mais inteligente, como bom aproveitamento da luz e ventilação naturais, painéis solares, calçadas permeáveis e com jardins e reúso de água. Os prédios antigos podem sofrer reformas e adaptações para incorporar, na medida do possível, elementos e equipamentos que promovam eficiência energética, economia de água, mais áreas verdes, entre outros.

### MAIS ÁRVORES

**Aumentar e conservar as áreas verdes**, seja em parques públicos, calçadas ou condomínios, é uma medida muito recomendada porque as árvores captam o CO<sub>2</sub>, mantêm a umidade do ar, retêm águas das chuvas e permeabilizam o solo, contribuindo para evitar alagamentos.



### EDUCAÇÃO

Pode-se incentivar a população a criar hábitos, em casa e no trabalho, que beneficiam o clima e o bolso, como economia de energia e água, reciclagem e carona, por meio de campanhas e até incentivos financeiros, como descontos na conta de água e luz para quem economizar. Na capital do Ceará, o programa Recicla Fortaleza concede descontos na conta de luz e créditos no Bilhete Único a quem separa o lixo para reciclagem<sup>(1)</sup>. Palmas (TO) dá desconto no Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU) e no Imposto Sobre a Transmissão de Bens Imóveis (ITBI) a quem gerar energia solar em seu prédio, além de incentivos fiscais aos projetos, obras e instalações destinados a fabricar, distribuir e comercializar componentes para os equipamentos desse tipo de energia<sup>(2)</sup>.

### SER EXEMPLO

A administração municipal pode dar o exemplo, adotando, em seus departamentos e equipamentos, incluindo hospitais e escolas, as boas práticas: máquinas mais eficientes no consumo de energia e água, aquisição de frota de veículos híbridos, flex ou movidos a etanol e preferência, nas compras públicas, por produtos e serviços oriundos de tecnologias limpas e práticas éticas, entre outros.

### O EXEMPLO DE SÃO FRANCISCO (EUA)

Nessa cidade da Califórnia, paga-se pelo que se joga fora. Cada casa tem três lixeiras de coleta coloridas, para diferentes tipos de resíduos (orgânico, reciclável e outros). Os moradores pagam pela coleta, como fazemos com a conta de luz e água. Quanto menor o tamanho da lixeira, menor a conta cobrada pela prefeitura do município norte-americano. Assim, os moradores reaproveitam embalagens e evitam o desperdício em geral, enquanto a administração local recicla mais de 85% de seus resíduos<sup>(3)</sup>.



FREEIMAGES

### O EXEMPLO DE SOROCABA (SP)

Com 637 mil habitantes, o município tem nos setores de energia, de transportes e de resíduos as principais fontes de emissão de GEE. Decidiu investir em suas ciclovias (são cem quilômetros) e na integração das mesmas com a malha de ônibus, em um projeto chamado IntegraBike, iniciado em 2013. O sistema oferece locação das bicicletas: em dois anos, houve mais de 231 mil locações. A cidade foi considerada referência e exemplo para outras. É uma prática replicável de promoção da mobilidade urbana sustentável, mas se destaca, sobretudo, pelo planejamento de uma política pública de longo prazo, já que o IntegraBike é uma iniciativa fruto da Política Cicloviária da Cidade, criada em 2006<sup>(4)</sup>.



ZAQUEU PROENÇA/PREFEITURA MUNICIPAL DE SOROCABA

### SUMIDOUROS DE CARBONO

são sistemas ou atividades que retiram carbono da atmosfera. Florestas são sumidouros, pois absorvem mais carbono do que emitem. As árvores captam o CO<sub>2</sub> da atmosfera para fazer a fotossíntese. O carbono fica “estocado” nas árvores ou é fixado no solo pelas raízes. Quando uma árvore morre, esta, ao se decompor, libera o carbono “armazenado” na atmosfera. É por isso que no Brasil a derrubada de florestas, sobretudo na Amazônia, é uma das maiores responsáveis pela emissão de GEE. Oceanos também são exemplos de sumidouros de carbono. Porém, como a quantidade absorvida tem sido muito alta, isso tem provocado a acidificação dos mares, o que leva a fenômenos de branqueamento dos corais de recife, que afetam a sobrevivência da vida marinha e podem, por sua vez, prejudicar atividades como pesca e turismo.

### ADAPTAÇÃO

é o processo pelo qual sistemas naturais e humanos se ajustam aos efeitos climáticos presentes e futuros. Em sistemas humanos, a adaptação inclui a busca por moderar ou evitar danos ou mesmo explorar oportunidades benéficas. Em sistemas naturais, a intervenção humana pode facilitar seu ajuste a efeitos esperados.

## ADAPTAÇÃO: ADEQUAÇÃO A UMA NOVA REALIDADE

Em paralelo aos esforços de mitigação necessários para conter o avanço do aquecimento global e das mudanças climáticas, é preciso agir e reagir aos efeitos que já são irreversíveis e se fazem sentir nas cidades. É o caso, por exemplo, do aumento das ocorrências de enchentes, deslizamentos de terra, ameaça a estradas e prédios à beira-mar e distúrbios no abastecimento de alimentos e água.

A cidade precisa se ajustar a essa nova realidade, pois é inevitável conviver com esses impactos. A adaptação às mudanças do clima entra na agenda dos planejamentos municipais pelo mundo, e é preciso fazer o mesmo no país. Há vários tipos de adaptação: antecipatórias, reativas, privadas, públicas, autônomas e planejadas. Na prática, a capacidade de adaptação de uma cidade – e em que áreas ela vai investir nisso – tem a ver com

uma combinação de características, necessidades e recursos disponíveis, em termos econômicos, sociais e ambientais.

O ideal é que a cidade avalie onde ela pode unir tanto as medidas de mitigação como as de adaptação, para que possa tirar o máximo proveito e benefício. Por exemplo, ao promover a redução de carros nas ruas, o município diminui a emissão de GEE (mitigação) e também a poluição do ar. Isso faz com que haja menos ocorrências de doenças respiratórias, o que libera recursos da saúde para investir, por exemplo, no combate ao mosquito transmissor de dengue, zika e chikungunya. Essas doenças tendem a aumentar com as mudanças climáticas, e conseguir destinar mais recursos para preveni-las ou enfrentá-las é uma medida de adaptação.

A boa notícia é que, ao fazer a mitigação e a adaptação necessárias, o município como um todo tem a ganhar: como as iniciativas envolvem diferentes áreas e serviços fundamentais para a cidade, acabam por contribuir para melhorias em setores como habitação, saneamento, energia, transportes e alimentos.

## EXEMPLOS DE MEDIDAS DE ADAPTAÇÃO



A criação, ampliação e melhoria de áreas verdes, como parques, jardins, praças, telhados e calçadas verdes e mais elementos aquáticos, como fontes e lagos, ajudam a amenizar as ondas de calor. Essa medida é recomendada principalmente nos arredores de escolas, asilos e hospitais. Pode-se também avaliar normas para novas construções incluírem essas soluções em suas obras. As áreas verdes também são essenciais para aumentar a permeabilidade do solo e diminuir o escoamento das águas da chuva.



Para atender à maior demanda por água de residências, comércio, indústrias e atividades rurais devido à elevação da temperatura e ao crescimento populacional, é recomendável incentivar o reúso de água, preservar e conservar os mananciais e os corpos d'água, ampliar e melhorar o saneamento básico e aumentar a capacidade de armazenamento desse recurso natural. No Brasil, a gestão da água muitas vezes requer ações do poder estadual, não somente do municipal, o que exige diálogo e parceria entre ambos.



Estimular o uso de fontes de energia alternativa é importante, já que a escassez de água devido às secas prolongadas ou aumento de consumo também tem impactos sobre a geração de energia. Energia de fontes renováveis, como solar, eólica e de biomassa, ajudam a resolver essa questão e também reduzem a emissão de GEE.



Em áreas próximas ao mar, especialmente quando são baixas, pode ser necessário construir proteções e recuperar restingas, manguezais e recifes de corais, evitando o avanço das águas. Fortalecer e reforçar a infraestrutura de portos e de distribuição de energia também é essencial. Dependendo da avaliação do risco, pode ser indicada a realocação de estruturas e serviços básicos para áreas mais afastadas da costa.



Em regiões litorâneas, elaborar rotas alternativas de locomoção em áreas mais afastadas da costa ajuda a evitar a interrupção do fluxo de veículos e pessoas.



Em locais propensos a alagamentos e enchentes, as medidas de adaptação podem incluir melhorias na infraestrutura do transporte público e energia e na qualidade das construções, com um foco especial nas comunidades mais vulneráveis, além do planejamento para haver estoque de alimentos, combustível e roupas em épocas propícias a chuvas intensas. Medidas em microescala, como captação, armazenamento e infiltração da água do solo também reduzem o escoamento de grande volume de água, permitindo ainda o reúso desse recurso.



Para garantir o abastecimento e o fornecimento de alimentos nas cidades, existem alternativas como agricultura urbana, incentivo à produção e mercado locais e cultivo em telhados verdes.

## RESILIÊNCIA: UMA CIDADE MAIS PREPARADA E PRÓSPERA

Medidas de mitigação e principalmente de adaptação ajudam a construir uma cidade resiliente à mudança do clima, ou seja, preparada para os riscos climáticos e assim caracterizada:

- nos momentos de crise, ela consegue responder de forma rápida e eficaz;
- em situação de normalidade, reforça continuamente ações que diminuam as diferenças socioeconômicas e atendam às demandas do planejamento de infraestrutura;
- usufrui de mais segurança e tranquilidade para que seus cidadãos continuem a vivenciar seu dia a dia normalmente.

As cidades em crescimento têm amplas oportunidades para incorporar a questão climática em seu planejamento rumo a um desenvolvimento eficiente e eficaz. Em um país como o Brasil, tornar uma cidade resiliente significa lidar não apenas com vulnerabilidades climáticas, mas também com as estruturais, como:

- falta de planejamento integrado de médio e longo prazos;
- crescimento desordenado e desigual;
- ausência de saneamento básico;
- moradias em áreas de risco;
- deficiências na saúde e educação.

Esses são aspectos sensíveis que só pioram sob a pressão dos eventos climáticos. Fortalecer essas estruturas é parte de um trabalho contínuo da administração municipal, e dar atenção aos efeitos do clima só tem a agregar valor e qualidade de vida à cidade. Ou seja, é proveitoso usar adaptação e mitigação também como uma chance de tornar o município mais próspero e preparado para se desenvolver de forma adequada para o futuro próximo.

Um princípio estratégico para se adequar à nova realidade climática é fomentar medidas de **Adaptação baseada em Ecossistemas (AbE)** no âmbito local. Conforme o Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima (PNA), o conceito AbE se refere à gestão, conservação e recuperação de ecossistemas, a fim de fornecer serviços ecossistêmicos que permitam à sociedade se adaptar aos impactos da mudança do clima. Tais serviços são os benefícios que a natureza oferece, como: polinização e dispersão de sementes por abelhas e espécies de animais; fibras, madeira e matéria-prima para produtos farmacêuticos fornecidas pelas florestas; e purificação do ar e da água.

### VULNERABILIDADE

é a propensão ou a predisposição de o sistema ser afetado negativamente. Engloba uma variedade de conceitos e elementos incluindo a sensibilidade ou a susceptibilidade ao dano e a falta de capacidade para lidar com os desafios e se adaptar.

### CIDADE RESILIENTE

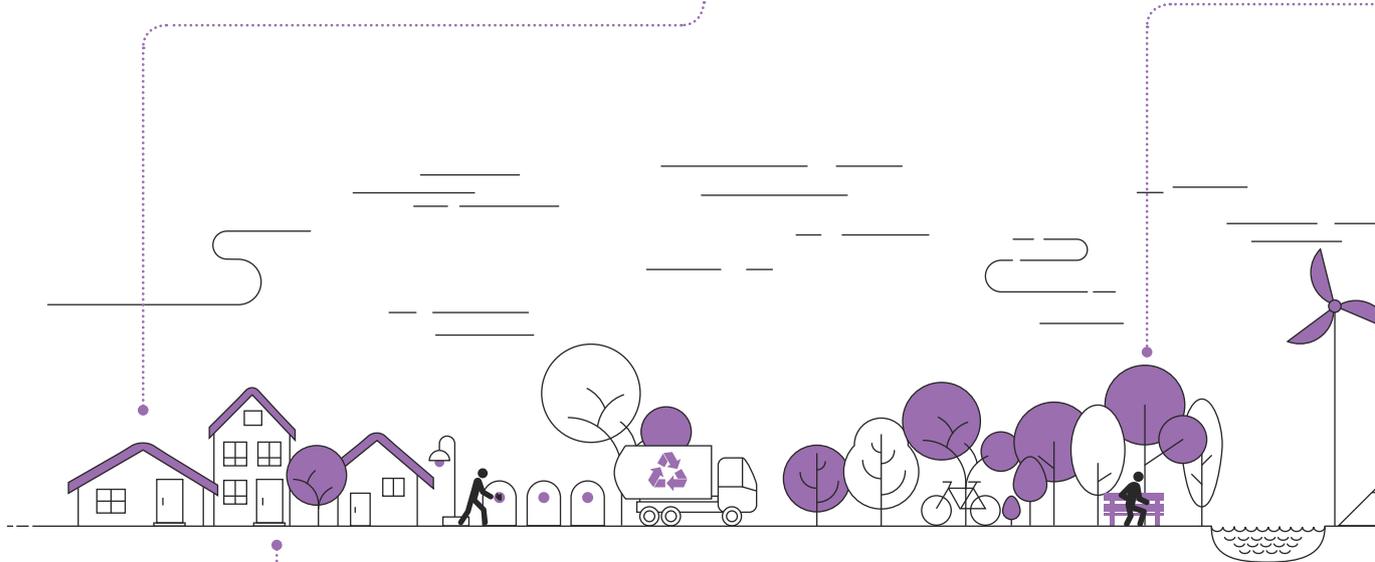
é aquela que está preparada para ser alvo e se recuperar de eventos traumáticos ou de momentos de estresse climático, enquanto mantém suas funções essenciais, estrutura e identidade, adaptando-se e prosperando em meio às mudanças contínuas.

## COMO UMA CIDADE RESILIENTE REAGE AOS DESAFIOS CLIMÁTICOS

### MORADIAS

As moradias são de boa qualidade e estão fora de áreas de risco, erguidas conforme normas adequadas de segurança, bem servidas de infraestrutura local e localizadas longe de áreas propensas a inundações ou deslizamentos.

*O risco de danos às casas, provocados pelas chuvas intensas, são minimizados, e as construções mais sustentáveis consomem menos recursos como energia e água.*



### SANEAMENTO BÁSICO

O saneamento básico atende a toda população. A ocorrência de doenças como diarreia, hepatite A, esquistossomose, leptospirose, entre outras, é reduzida, diminuindo a pressão sobre serviços de saúde. As crianças, que costumam ser as principais vítimas desses males, são mais saudáveis e seu rendimento escolar também é melhor.

*O esgoto tratado emite menos metano e, mesmo em períodos de chuva intensa, não aflora nem se mistura à água das enchentes.*

### MANANCIAIS E NASCENTES

Os mananciais e as nascentes estão protegidos e ajudam a manter estável o abastecimento de água. A mata ciliar (nas margens de rios, lagos, represas) é preservada ou foi recuperada para evitar assoreamento dos corpos d'água e impedir que a água da chuva escorra rápido demais para eles, levando sujeira. Com a água pluvial retida, há mais tempo para ela se infiltrar no solo e abastecer os lençóis freáticos.

*As árvores que protegem os mananciais também retiram carbono da atmosfera, ajudam a manter a umidade do ar e abrigam espécies de fauna e flora nativas.*

### ÁREAS VERDES

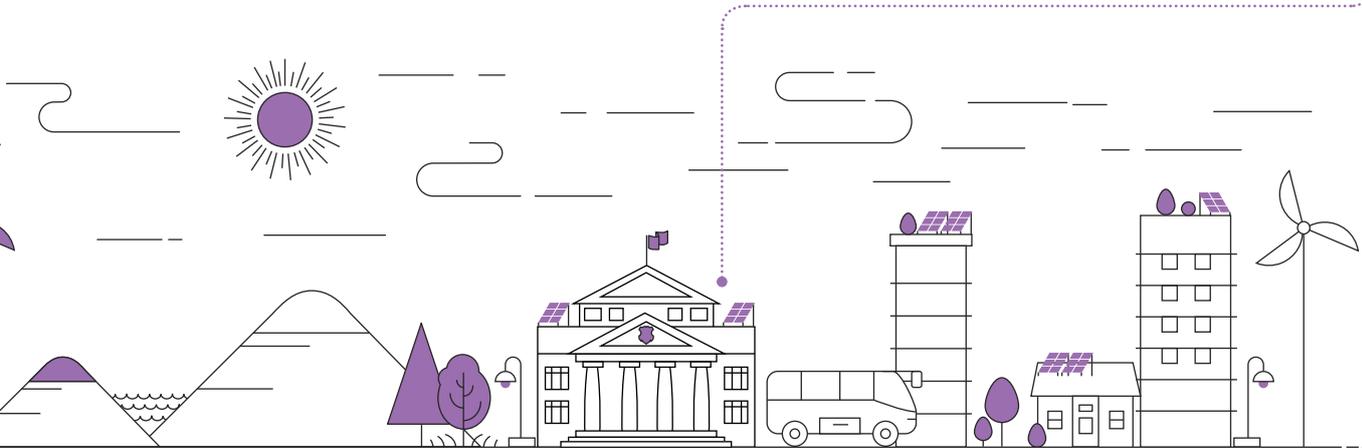
Conhece a importância de manter ou recuperar florestas e ecossistemas ou ampliar áreas verdes para proteger solos, rios, lagos e biodiversidade, regular o ciclo hidrológico e o microclima local, manter a umidade do ar e absorver carbono.

*Tudo o que foi descrito acima. A biodiversidade é fundamental para o equilíbrio climático.*

### PLANEJAMENTO

Age para antecipar e atenuar os impactos de desastres, por meio de sistemas de monitoramento e de alerta para proteger seus cidadãos e patrimônios privados e públicos. Possui planos para restabelecer os serviços essenciais, como energia e água, e reconstruir rapidamente as áreas atingidas.

*Analisa projeções e cenários climáticos para mapear as áreas e sistemas da cidade que poderão ser mais afetados pelos impactos de eventos extremos e elabora planos de prevenção ou de resposta.*



### GOVERNO LOCAL

Possui um governo local preocupado em promover uma urbanização planejada e inteligente, bem como em estabelecer planos de emergência para enfrentar e se recuperar de adversidades. Ao mesmo tempo, mantém um diálogo com cidadãos, movimentos sociais, associações setoriais e setor privado para entender em conjunto o que é melhor para a localidade.

*As vulnerabilidades climáticas estão contempladas e fazem parte do planejamento urbano.*

## CIDADES SE ADAPTAM À MUDANÇA DO CLIMA

**Santiago**, a capital do Chile, é uma região propensa a terremotos e, tendo isso em vista, criou um código de construção civil e um sistema de monitoramento de atividades sísmicas eficientes. No entanto, enchentes e deslizamentos de terra ainda podem afetar principalmente as populações mais pobres.

O **Rio de Janeiro** conta com o Centro de Operações Rio (COR), responsável por monitorar o cotidiano da cidade e acompanhar, com alta tecnologia e 24 horas por dia, os serviços de órgãos ou concessionárias, por meio de mapas, gráficos e fotos aéreas. A incorporação do tema de resiliência pelo COR deu-se prioritariamente por causa da sua natureza integradora e horizontal, que favorece a análise transversal dos desafios do município. Além disso, o COR dispõe de muitos dados do cotidiano da cidade e de diversas ferramentas de mobilização de recursos e de comunicação com a sociedade. Reúne, portanto, excelentes condições para um planejamento urbano de longo prazo que considere os riscos recorrentes da cidade<sup>(5)</sup>.



FREEIMAGES

## HORA DE AGIR

Para lidar com os desafios do clima no planejamento urbano e obter resultados concretos, a sugestão é que a cidade haja de forma planejada. Por isso, as próximas páginas apresentam um guia de orientação para o município elaborar e implantar sua estratégia para enfrentar a mudança do clima. São nove passos, que estão agrupados em três grandes fases. Baseiam-se na metodologia *GreenClimateCities* (GCC), do ICLEI. Geralmente, o ciclo completo da metodologia leva em torno de três anos, porém, dependendo do engajamento dos gestores, condições técnicas, apoio político e capacidade de mobilização de parceiros, o processo pode ser feito em dois anos.

Baseada em duas décadas de experiência do ICLEI com a implementação da campanha Cidades pela Proteção do Clima em mais de 1.200 cidades, tal metodologia é multissetorial, utiliza dados concretos e tem uma abordagem inclusiva, isto é, envolve pessoas de setores diferentes de forma participativa e colaborativa. Em sua fase piloto, entre 2012 e 2016, durante a realização do Projeto Estratégias de Desenvolvimento Urbano de Baixo Carbono – Urban LEDS, foi aplicada em 37 cidades do mundo, dos mais variados tamanhos, incluindo oito municípios brasileiros.

A metodologia GCC traz os seguintes benefícios principais:

- aprimora a capacidade institucional do município de promover um desenvolvimento urbano de baixo carbono e resiliente;
- amplia o entendimento dos desafios, da força e do potencial da cidade;
- promove engajamento e fortalecimento de vários públicos de interesse e de departamentos e setores da administração pública;
- auxilia na elaboração de uma estratégia eficaz;
- ajuda a organizar e a entregar projetos e programas;
- demonstra resultados e progressos de maneira transparente e confiável.

### RESULTADOS CLAROS: MENSURÁVEIS, REPORTÁVEIS E VERIFICÁVEIS (MRV)

As ações são revertidas em benefícios para a cidade precisam ser devidamente acompanhadas, registradas e comprovadas, para que possa se dar o devido valor à participação de todos e para que elas possam ser replicadas. Isso requer que os municípios adotem o hábito de criar e atualizar seus indicadores. Nesse aspecto, uma das principais vantagens da metodologia *GreenClimateCities* é que ela segue o conceito do MRV. Essa é a sigla em inglês para “*measuring, reporting, verification*”, ou seja, mensuráveis, reportáveis e verificáveis. Essa expressão foi criada no Plano de Ação de Bali, na Indonésia, na COP 13, em 2007, como forma de se poder acompanhar a execução dos compromissos do clima assumidos pelos países, mesmo que fossem voluntários.

- **MENSURAÇÃO:** monitoramento, quantificação e acompanhamento de um plano ou compromisso.
- **REPORTE:** registro e divulgação dos avanços, para informar e manter a transparência do processo.
- **VERIFICAÇÃO:** confirmação do progresso e checagem imparcial da acuidade dos dados.

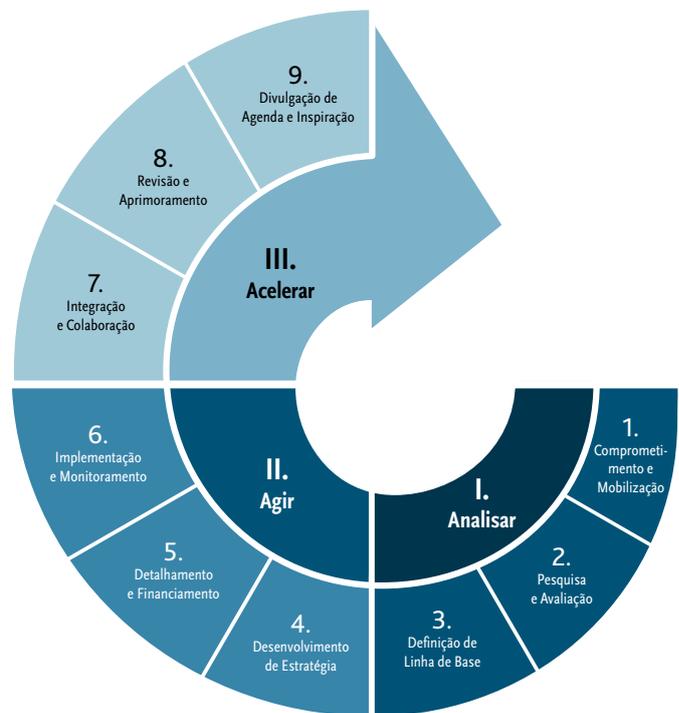
Ao seguir esse conceito, a cidade acompanha os impactos e os benefícios das ações, identifica boas práticas e cria um ambiente favorável à execução de medidas necessárias para solucionar seus desafios. Além disso, fornece uma maneira de comprovar resultados e prestar contas à comunidade, bem como a quem eventualmente financiar os projetos. É ainda uma forma de apoiar a NDC do Brasil (leia mais no capítulo 1), garantir ações integradas envolvendo outros níveis de governo e atrair investimentos nacionais e internacionais.

### CADA CIDADE, UM CONTEXTO

Este tutorial para o planejamento cíclico do enfrentamento às mudanças climáticas é específico o bastante para orientar o gestor pelo processo de análise, planejamento, implementação, integração transversal nas estratégias de desenvolvimento do município e avaliação dos resultados. Ao mesmo tempo, é suficientemente flexível para considerar características, contexto e circunstâncias locais. O município pode até usar o passo a passo da metodologia para responder a outros desafios, que não apenas os do clima.

**Três grandes fases compõem a metodologia:**

I	ANALISAR
II	AGIR
III	ACELERAR



# PASSO A PASSO

## 1

### COMPROMETIMENTO E MOBILIZAÇÃO

Para iniciar a elaboração de uma estratégia de desenvolvimento urbano de baixo carbono e resiliente, é importante firmar um compromisso oficial e público da administração municipal, a fim de reconhecer a relevância da agenda do clima, bem como promover o engajamento de secretarias, departamentos públicos e outros setores importantes da sociedade local (ONGs, iniciativa privada, universidades etc.).

**1.1** Assuma o compromisso com a agenda climática, expressando publicamente a intenção do líder municipal em incorporar a agenda de clima de forma transversal na administração municipal. Isso pode ser feito por meio de uma declaração pública do compromisso, utilizando documentos de intenção nacionais e internacionais, bem como pela divulgação em canais de comunicação e na imprensa. Ao final do processo, o município terá comunicado amplamente sobre seu compromisso por meio de um anúncio formal ou de outros canais de comunicação.

**1.2** Mobilize e capacite os departamentos municipais estratégicos e institua um grupo de trabalho, ou seja, engaje os servidores municipais, que são peças-chave para elaborar, executar e monitorar a estratégia de enfrentamento à mudança do clima. Organize treinamentos e reuniões periódicas com as equipes locais a fim de ampliar a capacidade técnica institucional e mostrar a relevância da integração da agenda climática no governo local (como se adéqua ao trabalho das secretarias?). Monte e oficialize um grupo de trabalho focado na temática das mudanças climáticas, definindo claramente as responsabilidades de cada pessoa ou departamento. Ele conduzirá e se alinhará às partes interessadas em

todas as etapas do processo, como, por exemplo, refletir sobre a visão de longo prazo para a cidade; preparar inventários e projeções das emissões municipais de GEE; mapear perigos e analisar a vulnerabilidade climática do município; criar indicadores, acompanhar o processo e definir tarefas diárias, com cronograma, recursos, orçamento e responsabilidades.

**1.3** Identifique e engaje públicos locais relevantes para a agenda de clima, tornando o processo inclusivo. Avalie interesses, influência e potencial papel de indivíduos e partes interessadas e convide-os a participar do processo, incluindo secretarias, departamentos e setores da administração estadual ou nacional. Para tanto, poderá ser criada ou adaptada uma estrutura institucional, como um comitê municipal de mudança do clima. Estabeleça como eles podem ou devem se envolver no processo. Recomenda-se a formalização por meio de um decreto municipal ou intermunicipal. Poderá ser criado ainda um plano de engajamento e comunicação, a ser atualizado regularmente para promover e acompanhar parcerias.

#### AO FINAL DESSE PASSO, O MUNICÍPIO TEM:

- comprometimento político e público do governo local com um processo de desenvolvimento de baixo carbono e resiliente da cidade;
- uma equipe preparada e com responsabilidades definidas para coordenar o processo;
- uma estrutura participativa para trabalhar em parceria com a comunidade;
- engajamento de públicos relevantes para o sucesso do processo.



MARCOS PASTICH/PREFEITURA MUNICIPAL DE RECIFE

### RECIFE (PE): COMITÊ PARA O DESENVOLVIMENTO DE BAIXO CARBONO

A prefeitura de Recife (PE) criou o Comitê Municipal de Sustentabilidade e Mudança Climática em 2013, por meio do Decreto nº 27.343. Trata-se de um fórum para definir caminhos para o desenvolvimento de baixo carbono, que envolve sete secretarias (Meio Ambiente e Sustentabilidade; Planejamento e Gestão; Desenvolvimento e Planejamento Urbano; Mobilidade e Controle Urbano; Infraestrutura e Serviços Urbanos; Saneamento; e Habitação) e representantes da sociedade civil, universidades e setor privado. A legislação referente às mudanças climáticas foi aprovada em 2014 (Lei nº 18.011). No ano seguinte, a cidade elaborou seu primeiro inventário de emissões de GEE,

lançou o Plano de Ação Climática e definiu metas de redução de emissões, de 14,92% até 2017 e de 20,8% até 2020, em relação a 2012. Visando mobilizar a população para o tema, a cada encontro eram convidados e envolvidos, de maneira ampla, organizações da sociedade civil, consultores e potenciais parceiros. Um diferencial dessa prática foi a estrutura bem estabelecida e os projetos e metas bem definidos, a exemplo da elaboração do inventário. A utilização de elementos visuais da literatura de cordel, para comunicar as informações sobre as mudanças climáticas, também é um ponto a ser destacado, pois ajuda a contextualizar e a aproximar a sociedade do conteúdo técnico. Hoje, a prefeitura continua a acompanhar constantemente as ações para as mudanças do clima.

# PASSO A PASSO

## 2

### PESQUISA E AVALIAÇÃO

Esse é o momento de obter um panorama da situação atual do município, identificar os principais desafios e oportunidades e avaliar o que a cidade tem de políticas, programas, projetos e recursos que influenciam, ou têm potencial de influenciar, o planejamento municipal com vistas a promover o desenvolvimento de baixo carbono e resiliente à mudança do clima. Realiza-se agora uma avaliação interna das fraquezas e fortalezas do município, considerando questões sociais, econômicas, ambientais e políticas, bem como uma avaliação externa, das oportunidades e obstáculos.

**2.1** Avalie o contexto legal onde o município está inserido, em nível estadual, nacional e internacional. É necessário consultar as legislações nacionais, estaduais e municipais, caso existam, que estabelecem conceitos, diretrizes e objetivos gerais para o tema. Recomenda-se também avaliar instrumentos internacionais relevantes, como o Acordo de Paris e os compromissos assumidos pelo Brasil no âmbito desse tratado internacional, consultar novas legislações e acompanhar debates internacionais.

**2.2** Avalie planos e políticas municipais a fim de mapear sinergias e conflitos com a agenda de clima. Faça uma análise para cada setor prioritário de como os planejamentos existentes conduzem a um futuro de baixo carbono e resiliente ou a um aumento das emissões de GEE e das vulnerabilidades climáticas.

**2.3** Avalie suas forças e fraquezas para executar o processo. Utilizando a ferramenta de análise SWOT (Forças, Oportunidades, Fraquezas e Ameaças – Fofa), avalie a capacidade técnica da equipe, estruturas institucionais, recursos humanos e financeiros, políticas e programas, sensibilização dos públicos relevantes, parceiros, entre outros.

#### **AO FINAL DESSE PASSO, O MUNICÍPIO TEM:**

- melhor entendimento sobre legislações pertinentes à agenda de clima;
- conhecimento de como os atuais planos e políticas municipais respondem ao desafio climático;
- mapeamento de suas forças e fraquezas para realizar o processo.



ANTÔNIO GONÇALVES / PALMAS.TO.GOV.BR

### **PALMAS (TO): DIAGNÓSTICO SOCIOTERRITORIAL SUBSIDIA AÇÕES LOCAIS**

A capital do Tocantins concluiu a elaboração de um rápido diagnóstico socioterritorial do município em 2013, em sua participação na Iniciativa Cidades Emergentes e Sustentáveis (Ices) do BID. Ele mapeou, entre vários itens, a distribuição das atividades econômicas e da renda e a densidade populacional. O objetivo era subsidiar ações de desenvolvimento urbano, meio ambiente e mudanças climáticas. Primeiramente, foram reunidos dados de fontes como IBGE e cadastro multifinalitário da cidade – uma base em mapas e descrições de unidades imobiliárias. No entanto, devido à incompatibilidade organizacional e metodológica das informações em cada base, foi necessário cerca de um ano para se definir como harmonizar os dados e outro ano para

compilá-los. O resultado compensou: com um perfil socioterritorial mais atualizado em mãos, com 117 indicadores da cidade, nas dimensões fiscal e governança, desenvolvimento urbano e ambiental e mudanças climáticas, a elaboração dos estudos seguintes, como o inventário de emissões de GEE, de 2013, fluiu com mais facilidade. As fragilidades do município também foram identificadas, a exemplo da temperatura elevada e suas causas, entre elas a falta de áreas verdes e de preservação de corpos hídricos, como rios. As principais instituições envolvidas foram: Instituto de Planejamento Urbano de Palmas; Secretaria de Mobilidade, Transporte e Serviços Públicos; Procuradoria Geral do Município; Fundação Municipal do Meio Ambiente; Secretaria de Desenvolvimento Econômico; Agência de Turismo do município; Secretaria de Desenvolvimento Urbano Sustentável e Secretaria Extraordinária de Energias Renováveis.

# PASSO A PASSO

## 3

### LINHA DE BASE: INVENTÁRIO DE EMISSÕES DE GEE E ANÁLISE DE VULNERABILIDADE

Dois importantes levantamentos devem servir como base para o planejamento:

- O inventário de emissões de GEE, com identificação dos principais setores e fontes de emissão, assim como a análise de trajetória, caso nada seja feito para se direcionar a um desenvolvimento urbano de baixo carbono (cenário “*business as usual*”, BAU). Depois, são identificadas áreas e setores com mais potencial de custo-benefício para a mitigação de GEE.
- A análise da vulnerabilidade, que avalia o grau de suscetibilidade e a capacidade de um sistema de lidar com situações adversas de mudança do clima.

Há diversas metodologias sendo testadas e aprimoradas para a elaboração de análises de vulnerabilidade no contexto local. A cidade deverá avaliar sua capacidade de atuação e iniciar um processo que englobe revisões e aprimoramentos, de acordo com um maior acesso a dados técnicos e o avanço dessa agenda. É possível adotar medidas de não arrependimento, as quais trarão benefícios a diferentes sistemas municipais, independentemente de ocorrerem de fato todos os possíveis impactos da mudança do clima.

**3.1** Desenvolva inventário de emissões GEE e analise as vulnerabilidades. A primeira tarefa é identificar as fontes de emissão mais relevantes. Avalie a precisão e a qualidade das informações. Estabeleça um sistema periódico de reavaliação e controle de qualidade dos dados. Podem ser feitos a cada um ou dois anos, por exemplo, e divulgados à sociedade toda vez que a atualização ocorrer.

O processo de análise de vulnerabilidade deverá contemplar uma etapa inicial de compilação

de dados geográficos, demográficos, sobre os ecossistemas e biodiversidade local, análise de informações pluviométricas, histórico de eventos climáticos (aumento ou diminuição de temperaturas, precipitações, eventos extremos, aumento do nível do mar etc.), as ações de resposta do município para esses eventos e prováveis tendências e projeções da mudança do clima, se possível em escala mais detalhada para o território municipal. Utilizar processos participativos ou realizar oficinas para essa etapa pode ser uma boa oportunidade para usufruir e entender o conhecimento e a percepção de públicos locais. Nessa etapa também é possível identificar os principais sistemas urbanos de interesse (por exemplo, sistemas de abastecimento de água, energia, transporte etc.), essenciais para o dia a dia do município, mas que também podem ser afetados de forma negativa pela mudança do clima.

É válido buscar informações que poderão ajudar ao longo desses passos, como, por exemplo, as do Plano Nacional de Adaptação, em seu “Volume II – Estratégias Setoriais e Temáticas”. O material faz uma apresentação, para cada setor, das principais vulnerabilidades e diretrizes para implementação de medidas adaptativas visando ao incremento da resiliência climática.

**3.2** Analise e faça projeções. Para mitigação, deverão ser analisados futuros cenários socioeconômicos e ambientais do município, incluindo o que pode acontecer se nada for feito em setores críticos identificados no inventário. Produza uma projeção de cenário em que as emissões continuem a ocorrer normalmente, sem que nada se faça a respeito. Esse tipo de cenário, muito usado para fins de comparação, é chamado de “*business as usual*” (BAU). É

possível projetar cenários com diferentes graus de esforço e comparar os resultados com o cenário BAU. Os dados devem conter as expectativas de crescimento populacional, atividade econômica, consumo e fornecimento energético, gerenciamento de resíduos, entre outros itens. A partir desse cenário BAU, avalie as tendências futuras e identifique problemas que poderão ocorrer, por exemplo, se a população continuar a crescer ou se a demanda por energia não acompanhar o aumento da atividade econômica.

Para adaptação, deverão ser selecionadas áreas prioritárias para análise de vulnerabilidade, com a identificação de possíveis perigos e impactos climáticos, como, por exemplo, para o sistema de abastecimento de água, avaliar o que já ocorre atualmente e o que poderá acontecer com o aumento de estiagens, chuvas, inundações, deslizamento de terra etc.

É preciso entender qual a exposição a esses perigos, incluindo os pontos e locais que poderão ser afetados, levando em conta as possíveis causas e efeitos dessa exposição. Faz-se necessário também identificar em qual o grau o sistema poderá ser afetado pela variabilidade ou mudança do clima, avaliando assim a sua sensibilidade.

E deve-se avaliar a capacidade de adaptação de um sistema, que pode variar de baixa a alta, em relação à sua habilidade de se ajustar e de reduzir os danos das possíveis mudanças e variabilidade climática, bem como aproveitar as oportunidades apresentadas. É importante considerar os recursos econômicos e tecnológicos disponíveis; questões e desigualdades sociais; disponibilidade de informações e capacidades institucionais; acesso a recursos naturais e a serviços ecossistêmicos; tensões e estresse preexistentes.

### EXPOSIÇÃO

presença de pessoas, meios de subsistência, serviços ambientais e recursos, espécies e ecossistemas, infraestruturas, bens econômicos, sociais ou culturais, em locais que podem ser afetados por ameaças diretas da mudança do clima (por exemplo, mudanças na temperatura, na precipitação ou aumento do nível do mar).

### SENSIBILIDADE

o grau em que um sistema ou uma espécie é afetado negativa ou positivamente, pela variabilidade ou mudança climática.

### CAPACIDADE DE ADAPTAÇÃO

capacidade dos sistemas, instituições, seres humanos e outros organismos de se ajustarem a eventuais danos, aproveitarem as oportunidades ou responderem às consequências.

Com os dados obtidos, é possível avaliar os fatores determinantes de vulnerabilidade do sistema. Existem ferramentas e sistemas que ajudam na organização desses dados e resultam em índices de vulnerabilidade (veja ao final do capítulo). É possível utilizar também outros métodos que apoiam a tomada de decisão e podem trabalhar melhor com dados qualitativos, como, por exemplo, com o uso de matrizes (tabelas), sistemas de pontuação ou avaliação que possam identificar as vulnerabilidades de áreas, setores ou pessoas, permitindo assim identificar os sistemas mais ou menos vulneráveis do município.

Por fim, é válido produzir um mapa com os *hotspots* de vulnerabilidade (pontos críticos) do município, que identifique as áreas que já são ou serão mais afetadas de acordo com as avaliações para os sistemas de interesses. Se possível, recomenda-se a utilização de um Sistema de Informação Geográfica, a fim de precisar os dados no território municipal.

**3.3** Elabore relatórios-sínteses de linha de base para mitigação e para adaptação, com uma visão geral das bases de referência, perfil da cidade, análise e projeções de emissões e das principais vulnerabilidades.

Os relatórios são a referência para o município poder avaliar o progresso das ações de mitigação e adaptação ao longo do tempo. No caso da mitigação, o documento deve identificar os principais setores da cidade que emitem GEE. Na adaptação, precisa sintetizar os principais dados e análises realizadas, a fim de subsidiar a identificação e a priorização de medidas adaptativas. Esses

relatórios facilitam as considerações políticas acerca da situação atual, as recomendações para os próximos passos e as avaliações futuras sobre avanços ou gargalos da agenda climática.

### AO FINAL DESSE PASSO, O MUNICÍPIO TEM:

#### Para mitigação

- inventário pronto, com as emissões de GEE;
- identificação dos principais setores e fontes de emissão da cidade;
- conhecimentos dos cenários futuros dos aspectos sociais, econômicos e ambientais;
- entendimento das tendências de emissões esperadas na ausência de uma estratégia para desenvolvimento de baixo carbono (cenário BAU);
- comparativo de desempenho da cidade com outros municípios;
- identificação de áreas e setores com mais potencial para mitigação.

#### Para adaptação

- dados relativos à mudança climática;
- seleção de sistemas de interesse prioritários para análise de vulnerabilidade;
- identificação dos possíveis perigos e impactos climáticos;
- avaliação da exposição, sensibilidade e capacidade adaptativa (análise de vulnerabilidade);
- identificação de sistemas mais ou menos vulneráveis à mudança do clima;
- produção de mapas com os pontos críticos (*hotspots*) de vulnerabilidade climática.



FREEMAGES

### **RIO DE JANEIRO (RJ): AUXÍLIO TÉCNICO EXTERNO PARA INVENTÁRIO E PONTOS CRÍTICOS**

O Rio de Janeiro publicou em 2013 seu terceiro inventário de emissões de GEE, com dados de 2012, elaborado em parceria com a Coppe/UFRJ e usando a metodologia do GPC, com dados mais precisos e confiáveis, o que permitirá uma comparabilidade com outras grandes cidades. Inclusive, o inventário estabelece metas de redução de GEE, sendo 16% em 2016 e 20% em 2020 com relação a 2005, ano em que a cidade emitiu 12 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub>e. O inventário teve ainda sua verificação externa realizada pela instituição norueguesa DNV, sendo a primeira cidade do hemisfério Sul a ter suas emissões verificadas segundo os critérios da ONU. O Rio também elaborou, em parceria com o Inpe, seu Mapa de Vulnerabilidades em 2011, que apontou como pontos críticos áreas de encostas, pelo risco de deslizamentos, e próximas à

costa, devido à elevação do nível do mar. Atualmente, está elaborando, em parceria com a Coppe/UFRJ, o Plano de Adaptação da Cidade, sendo uma iniciativa pioneira no país, contribuindo para colocar a cidade na ponta em relação às iniciativas que visam o enfrentamento da mudança do clima. É importante citar a relevância das parcerias institucionais promovidas pela Gerência de Mudanças Climáticas da Prefeitura do Rio de Janeiro na execução de vários projetos para a redução de emissões de GEE e para a consolidação da sustentabilidade na cidade, em que destacamos: Coppe-UFRJ, Inpe, Banco Mundial (na elaboração do Projeto do Sistema de Monitoramento e Registro das emissões de GEE), Fundação Konrad Adenauer na criação do CB27, Programa Parcerias para o Clima do Governo da Alemanha, Fundação Rockefeller (parceria para a implantação do Sistema de Resiliência da Cidade), ICLEI – Governos Locais pela Sustentabilidade (Projeto Urban LEDS – Escolas Sustentáveis), C40, CDP, WRI, dentre outros.

# PASSO A PASSO

## 4

### DESENVOLVIMENTO DA ESTRATÉGIA

Deve-se esboçar a estratégia de desenvolvimento urbano de baixo carbono e resiliente no formato de uma lei municipal a ser aprovada pela Câmara, já indicando diretrizes para incorporação nos setores de atividades municipais e seus planejamentos estratégicos, sendo o principal deles o plano diretor. É também o momento de elaborar um plano de ação para a estratégia. O município deverá verificar em qual desses instrumentos, lei ou plano, constarão as metas de redução de emissões de GEE.

**4.1** Estabeleça uma estratégia e formule uma visão de desenvolvimento urbano e prioridades, com a qual as partes envolvidas estejam de acordo, para criar uma estratégia preliminar. Realize reuniões de trabalho com secretarias e departamentos municipais e com a comunidade (juntos ou separadamente) para criar a visão de desenvolvimento urbano de baixo carbono e resiliente, utilizando como insumos para as conversas os relatórios de linha de base para mitigação e para adaptação.

**4.2** Identifique instrumentos, programas, projetos e ações já em curso, ou que deverão ser planejados, em diferentes setores da cidade, com potencial de reduzir as emissões de GEE e as vulnerabilidades. Promova um

workshop ou seminário com os departamentos e especialistas que serão envolvidos na elaboração e execução da estratégia e do plano de ação. É possível revisar os dados dos setores mais críticos em relação às emissões municipais e áreas mais vulneráveis, avaliar estudos de caso e boas práticas para identificar possibilidades e incentivar todos a pensar de forma mais criativa. Verifique se as ideias sugeridas são viáveis do ponto de vista financeiro, regulatório e técnico e se estão alinhadas às prioridades da cidade.

**4.3** Priorize, defina metas, escreva uma minuta e aprove a lei na Câmara Municipal. Realize novos workshops para analisar e priorizar as soluções e medidas identificadas para mitigação e adaptação. Escreva a estratégia de desenvolvimento urbano de baixo carbono e resiliente, bem como o plano de ação, incluindo soluções, projetos e programas prioritários identificados e metas de redução de emissões de GEE e de adaptação. Reforce os setores estratégicos do município que terão que incorporar os princípios e as diretrizes do desenvolvimento de baixo carbono e resiliente, explicitando a importância de a estratégia ser incorporada plenamente pelo plano diretor municipal, seja durante a elaboração, seja durante a revisão

do mesmo. Elabore indicadores-chave de performance (Key Performance Indicator – KPI) para ajudar na avaliação das metas principais e para monitorar a implementação. Monte um cronograma, apontando quando e como esses indicadores serão medidos, reportados e verificados. Metas adicionais também podem ser estabelecidas adotando-se outros indicadores socioeconômicos (por exemplo, melhoria no percentual no acesso à energia até 2020, diminuição de enchentes ou criação de empregos). Leve em conta quaisquer outros resultados que considere estratégicos, como parâmetros de qualidade do ar (partículas, óxidos de nitrogênio etc.), melhoria da qualidade de vida e indicadores de percepção dos cidadãos.

**AO FINAL DESSE PASSO, O MUNICÍPIO TEM:**

- visão comum e prioridades definidas para o desenvolvimento de baixo carbono e resiliente da cidade;
- identificação e avaliação de possíveis programas, projetos e ações alinhados à visão e às prioridades da cidade;
- metas de redução de GEE;
- estratégia de desenvolvimento urbano de baixo carbono e resiliente no formato de uma lei aprovada pela Câmara Municipal.

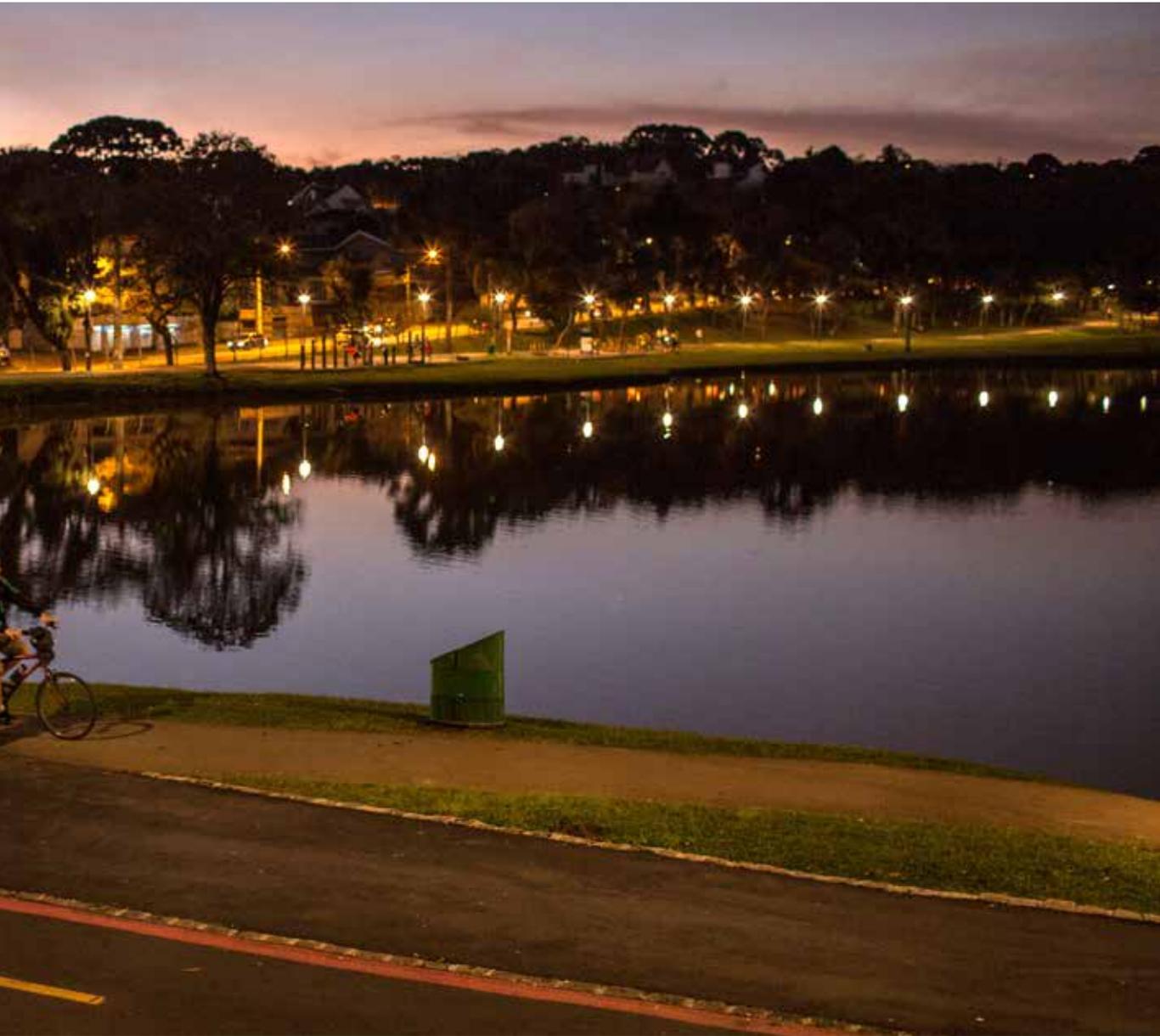
**DIFERENTES TIPOS DE METAS DE REDUÇÃO DE GEE**

As metas de redução de GEE devem ter objetivos bem claros. Elas podem ser ambiciosas (mostrando liderança e ambição), políticas (alinhadas com as políticas e os compromissos nacionais, estaduais e locais) ou técnicas (baseadas em cálculos do potencial de redução de cada medida). É importante verificar ainda se uma medida de mitigação também responde às necessidades de adaptação, assim como se as medidas de adaptação favorecem a redução de GEE.

### **CURITIBA (PR): ESTRATÉGIA INCREMENTA CONCEITOS JÁ ADOTADOS NA GESTÃO**

A capital do Paraná estabeleceu, em 2009, um fórum e um plano de ação para o enfrentamento às mudanças climáticas. Em 2015 e 2016, no contexto de sua participação no Projeto Urban LEDS, a cidade elaborou inventários de emissões de GEE para os anos-base 2012 e 2013 e, em 2016, aprovou uma atualização do plano de ação, que passou a ser uma estratégia, por meio do Decreto nº 498/2016. Esse instrumento é útil porque torna a estratégia uma política pública, com continuidade a médio e longo prazos, mesmo que haja mudanças de gestão. A estratégia fez uso de muitos projetos que já existiam na cidade, identificados a partir de diversas reuniões com diferentes setores do município. Um estudo sobre as áreas verdes apontou que elas também são importantes por absorverem carbono (sumidouros) e que, particularmente a araucária, nativa da região, é uma fonte de absorção relevante. Outra ação já existente e incorporada à estratégia foi a substituição de lâmpadas de alto consumo energético e o início da implantação do uso de lâmpadas de LED na iluminação pública. As principais instituições envolvidas com as mudanças climáticas são: Meio Ambiente, Planejamento, Obras Públicas e o Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba (Ippuc).





ASSESSORIA DE IMPRENSA DA PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA

# PASSO A PASSO

## 5

### DETALHAMENTO E FINANCIAMENTO

O momento agora é de detalhar a estratégia com mais profundidade, avaliar sua eficácia e viabilidade técnica e financeira. Com isso, já é possível testar e demonstrar a capacidade adaptativa e de redução de emissões GEE das novas ações. Ao mesmo tempo, os resultados iniciais ajudam a promover mais engajamento e a executar mais medidas. Os projetos com financiamento assegurado também já poderão ser postos em prática.

**5.1** Detalhe os programas e projetos para avaliar sua viabilidade, por meio de estudos técnicos e financeiros. É importante considerar se as medidas de mitigação também são adaptativas e se as medidas de adaptação reduzem as emissões de GEE. Caso necessário, considere a possibilidade de contratar especialistas externos. Para os projetos de infraestrutura, coordene o desenvolvimento desses estudos de viabilidade com os departamentos necessários. Verifique se é possível estabelecer parcerias com a comunidade empresarial, universidades ou institutos de pesquisa locais para a produção dos estudos preliminares. Essa pode ser uma boa maneira de agregar valor e conhecimento, assim como de dar mais visibilidade e impulso ao projeto. A partir desses estudos, atualize o potencial estimado de redução de emissões e de adaptação.

**5.2** Teste e demonstre, por meio de projetos-piloto, algumas das ações prioritárias da estratégia. Use esses projetos para conseguir mais

apoio e promover a estratégia de forma ampla na comunidade. Procure oportunidades de envolver parceiros que podem se tornar apoiadores de longo prazo, como outros níveis de governo, financiadores, setor privado, sociedade civil organizada etc. Certifique-se de que os projetos-piloto atendem aos critérios originais propostos e promovem os benefícios previstos. Ao avaliá-los, preste atenção a:

- identificação e solução de ajustes necessários antes que sejam feitos mais investimentos;
- oportunidades de refinar as especificações técnicas;
- avaliação dos participantes envolvidos na implementação e percepção dos beneficiários.
- Após essa análise crítica, apresente os resultados e assegure-se de que eles sirvam de base para a revisão e a estruturação de outros projetos e ações antes de sua execução em larga escala. A partir desse exercício inicial, atualize o potencial de redução de emissões de GEE e de adaptação elencados na estratégia.

**5.3** Selecione o modelo de financiamento e levante recursos para os projetos. Elabore um plano de negócios para cada projeto, que contenha informações como:

- objetivo e impacto do projeto;
- produtos, serviços e beneficiários do projeto;
- análise de mercado.

Para cada projeto, identifique possíveis fontes de financiamento. Caso o município possua essa capacidade, adote um sistema de monitoramento e avaliação para acompanhar o desempenho de projetos e programas específicos. Pode ser um sistema que siga o conceito de dados mensuráveis, reportáveis e verificáveis (MRV) ou de monitoramento e avaliação (M&A). Avalie e monte um programa de capacitação e de sensibilização para os funcionários da administração pública. Identifique se são necessárias alterações nas políticas ou regulamentações vigentes.

**AO FINAL DESSE PASSO, O MUNICÍPIO TEM:**

- viabilidade de projetos identificada e detalhada;
- resultados iniciais que ajudam a criar e a manter o engajamento do governo e dos principais agentes;
- eficácia dos conceitos testada no contexto local, com identificação de possíveis ajustes necessários;
- criação de material de interesse para a mídia (histórias, estudos de caso, informações interessantes, press releases etc.);
- sensibilização do público;
- plano de negócios para os projetos;
- compreensão clara das oportunidades financeiras e inovações para a execução dos projetos;
- projetos detalhados, aprovados e financiados.

**DE ONDE VÊM OS RECURSOS?**

Um momento crítico é a avaliação de qual será a fonte de recursos. Além do uso dos recursos locais, quando disponíveis, pode ser necessário criar parcerias ou captar investimentos externos. Existem fundos e subsídios nacionais e fundos internacionais. Parceiros do setor privado também podem se interessar por joint ventures, parcerias público-privadas (PPPs) ou empréstimos. Se necessário, pode-se procurar a ajuda de um especialista para levantar o financiamento adequado (*leia mais no próximo capítulo*).

## FORTALEZA (CE): CIDADE ECONOMIZA E MELHORA A QUALIDADE DE VIDA

A capital cearense, que de 2012 a 2016 participou do Projeto Urban LEDS, conta, desde 2014, com o Fórum de Mudanças Climáticas de Fortaleza

Forclima. Dele participam diferentes setores da sociedade e da administração municipal (secretarias de Urbanismo e Meio Ambiente, de Conservação e Serviços Públicos, de Infraestrutura, de Desenvolvimento Habitacional e Executivas Regionais, entre outras). Quatro câmaras temáticas (Transporte, Resíduos, Energia e Construção Civil) compõem o fórum e já criaram um Plano de Baixo Carbono municipal. O projeto de bicicletas compartilhadas (paga-se por hora de uso) é uma das iniciativas propostas pelo plano: teve início com ciclofaixas usadas apenas nos fins de semana, e, após três meses, vinte estações de bicicletas compartilhadas foram instaladas com patrocínio da iniciativa privada. Outras empresas aderiram a novas ações, como a da bicicleta integrada (com Bilhete Único o usuário retira uma bicicleta de graça em um terminal de ônibus e pode devolvê-la em até dezoito horas). Hoje, são oitocentas bicicletas em oitenta pontos e duas estações de bicicletas integradas, cada uma delas com cinquenta disponíveis. Os dois sistemas não oneraram a administração municipal. Outro projeto é a adoção de áreas verdes por pessoas físicas, associações e empresas: Fortaleza já soma 163 espaços adotados ou em processo, que geraram economia de cerca de 12,5 milhões de reais. Investir tempo e energia em parcerias público-privadas e na responsabilidade compartilhada foi essencial para o sucesso dos projetos, assim como a parceria de apoio técnico e de acesso a seleção e financiamento das ações, por meio de organismos internacionais.





QUEIROZ NETTO/PREFEITURA DE FORTALEZA

# PASSO A PASSO

## 6

### IMPLEMENTAÇÃO E MONITORAMENTO

A implementação será feita em parceria com organizações selecionadas, e cada projeto será monitorado e avaliado, com mensuração, reporte e verificação para atender às condições dos financiadores ou de maneira voluntária.

**6.1** Desenvolva políticas e regulamentações facilitadoras, inclusive do ponto de vista financeiro. Descubra se há alguma regra ou lei que possa impedir ou ajudar na concretização da estratégia. Se for o caso, recomende emendas ou novas políticas e regulamentações para facilitar a execução dos programas. Por exemplo, para implantar um sistema de transporte rápido, é necessário adotar um desenvolvimento urbano orientado para melhorar o fluxo do tráfego.

**6.2** Execute os programas e projetos em parceria. Avalie se é necessário contratar empresas ou consultorias para a execução. Tenha em mãos um planejamento detalhado, o que pode exigir a ajuda de especialistas técnicos. Defina qual instituição será responsável por tarefas como implantação, cronogramas, verificação e acompanhamento de orçamentos, aquisições, gerenciamento de contrato, estudos adicionais, elaboração de plano de gestão de risco, regime operacional e manutenção contínua. Avalie a necessidade de sensibilizar e capacitar representantes de outras instituições.

**6.3** Monitore e divulgue cada projeto ou programa da estratégia, seguindo inclusive os critérios do financiador. Indicadores-chave de desempenho (KPIs, na sigla em inglês) podem orientar o monitoramento. Verifique se é preciso ajustar ou adotar alguma medida adicional. A avaliação da implementação pode ser realizada por uma equipe interdepartamental, incluindo, de

preferência, um especialista ou partes interessadas externas. Examine também o que é necessário avaliar para cumprir as exigências da instituição que financiou o projeto. Faça relatórios periódicos de monitoramento e avaliação, como os que utilizam um sistema MRV específico, mesmo que voluntariamente, para acompanhar o que está acontecendo com base em evidências mensuráveis, reportáveis e verificáveis.

#### AO FINAL DESSE PASSO, O MUNICÍPIO TEM:

- sustentação política e técnica para executar projetos selecionados;
- funcionários da cidade e de outras instituições capacitados;
- parcerias e alianças com entidades selecionadas para a execução;
- projetos com implantação iniciada;
- sistema de monitoramento e avaliação para cada projeto e a totalidade da estratégia.

#### COMPRAS SUSTENTÁVEIS

Ao preparar processos de aquisição de produtos, serviços e projetos, é recomendado adotar práticas de compras públicas sustentáveis, incluindo, por exemplo, a exigência de baixo carbono nos critérios de avaliação e nas especificações técnicas dos contratos. As compras e contratações públicas movimentam entre 10% e 20% do PIB nos países latino-americanos, de acordo com a Rede Interamericana de Compras Governamentais.



MURILO MARROCO/ICLÉI SAMS

### **BELO HORIZONTE (MG): GRUPOS DE TRABALHO MONITORAM AÇÕES**

O Plano Municipal de Redução das Emissões de Gases de Efeito Estufa (PREGEE) foi elaborado pelo Comitê Municipal sobre Mudanças Climáticas e Ecoeficiência (CMMCE) e tornou-se oficial por meio do Decreto nº 15.690 em 2014. O plano considera os principais setores emissores de GEE da capital mineira – mobilidade, energia estacionária (residencial, comercial/institucional e indústria) e saneamento, além de incluir aspectos de adaptação. Para monitorar a implementação das ações, o comitê organizou-se em quatro grupos de trabalho (Mobilidade, Saneamento, Energia e Construções Sustentáveis e Adaptação) que acompanham as ações em curso, verificando sua efetividade e sugerindo ajustes sempre que necessário. Por meio

de estudos e análises, podem recomendar a execução de ações, assim como a suspensão de iniciativas cuja viabilidade técnica, política e/ou financeira esteja comprometida. O plano está vinculado a outros instrumentos de planejamento da cidade, o que garante sua consistência e contribui para a boa execução das ações. É relevante o comitê ser formado por representantes das secretarias municipais de Meio Ambiente, Saúde, Educação, Serviços Urbanos, Adjunta de Planejamento Urbano e Adjunta de Gestão Compartilhada; das superintendências de Desenvolvimento da Capital e de Limpeza Urbana, da Companhia Urbanizadora de Belo Horizonte e da Empresa de Transportes e Trânsito de Belo Horizonte, de órgãos do governo estadual, entidades de classe e movimentos sociais. Essa ampla representação confere legitimidade às decisões tomadas e proporciona uma multiplicidade de olhares e saberes.

# PASSO A PASSO

## 7

### INTEGRAÇÃO E COLABORAÇÃO

É hora de integrar política e infraestrutura urbanas para além da jurisdição municipal, por meio da colaboração com outras cidades, de forma a melhorar a qualidade e a execução dos programas. Essa iniciativa também aumenta as chances de ampliar o acesso a recursos. É ainda o momento de realçar a cooperação entre diferentes níveis de governo e ampliar parcerias com outras cidades mundo afora.

**7.1** Colabore e integre horizontalmente, com municípios, consórcios intermunicipais e comunidades vizinhas. Faça isso em especial no caso de planejamento, sistemas e infraestrutura urbanos que extrapolam fronteiras e jurisdições, tais como transporte público, resíduos sólidos e consórcio de compras de energia renovável. Envolve representantes dos municípios vizinhos nos grupos de trabalho da estratégia, onde for pertinente.

**7.2** Colabore e integre verticalmente, com outros níveis de governo, para fortalecer a capacidade de implantação da estratégia e para se alinhar e somar esforços às políticas estaduais e federal. Aqui também é importante envolver representantes de todos os níveis de governo nos grupos de trabalho. Alguns momentos cruciais para isso acontecer são: na definição de uma visão comum da estratégia, na identificação de possíveis soluções, no detalhamento de projetos e

na obtenção de recursos. Isso significa promover intercâmbio, planejamento e coordenação de atividades que aumentem a eficácia das políticas e programas, além de ajudar a identificar possíveis falhas. Avalie como a cooperação e a integração com os demais níveis de governo podem fornecer suporte técnico, financeiro e político às cidades que estejam liderando novas estratégias, tecnologias, sistemas e práticas.

**7.3** Conecte-se com cidades pelo mundo, participando de compromissos e campanhas globais, associando-se a redes, entidades e grupos de trabalho regionais, nacionais e internacionais temáticos ou formados por municípios, para trocar experiências e práticas inovadoras, abordar desafios e encontrar soluções. É proveitoso também verificar como contextos diferentes levam a diferentes maneiras de aplicar um mesmo tipo de solução. Outra possibilidade é colocar o município em posição de líder em algum aspecto em particular.

#### AO FINAL DESSE PASSO, O MUNICÍPIO TEM:

- acordos de cooperação com outros governos locais;
- integração dos sistemas urbanos vitais de infraestrutura que cruzam fronteiras;
- mais cooperação entre níveis de governo;
- filiação a rede(s) de cidade(s) ou a grupo(s) temático(s).



CONSORCIO INTERMUNICIPAL GRANDE ABC

## CONSORCIO INTERMUNICIPAL GRANDE ABC: AÇÕES REGIONAIS, GANHOS PARA TODOS

Os municípios de Santo André, São Bernardo do Campo, São Caetano do Sul, Diadema, Mauá, Ribeirão Pires e Rio Grande da Serra, na região metropolitana de São Paulo, estão reunidos em torno do Consórcio Intermunicipal Grande ABC, criado em 1990. A entidade atua no planejamento de políticas públicas regionais como um consórcio público multitemático, com ações voltadas para o desenvolvimento econômico, infraestrutura urbana e gestão ambiental, educação, saúde, inclusão social e direitos humanos e também é reconhecida como um exemplo de articulação federativa. Após seminários e oficinas sobre mudanças climáticas, foi deliberado, em 2016, em assembleia de prefeitos, a contratação de apoio para a elaboração do Primeiro Inventário Regional de Gases de Efeito Estufa do Grande ABC ([goo.gl/tznNTW](http://goo.gl/tznNTW)) e do Plano de Ação de Enfrentamento às Mudanças Climáticas do Grande ABC. Criou-se também um grupo temático de mudanças climáticas, com catorze pessoas (um titular e um suplente por município), de caráter mais estratégico. Além

disso, foi estabelecido um grupo ampliado, maior, composto por técnicos de diversas áreas das prefeituras, que o consórcio busca capacitar e fortalecer para que executem e mantenham as iniciativas necessárias. Foram realizadas oficinas de sensibilização sobre mudanças climáticas e sua relação com o dia a dia dos técnicos, e outra, mais prática, para compilar dados para o primeiro inventário de GEE da região. Uma ação integrada como essa, com uma instância acima das prefeituras, tem o difícil desafio de conciliar municípios com estruturas, capacidades técnicas e planos de governo próprios. Mas o caráter inovador e o ganho de força em alguns aspectos compensam, inclusive financeiramente: no custo para fazer o inventário e na integração com desafios e soluções regionais, como transportes e resíduos. As principais áreas envolvidas são secretarias e departamentos de Meio Ambiente, Defesa Civil, Obras, Resíduos Sólidos, Desenvolvimento Econômico, Transporte e Controle Urbano. Todas as ações integram o Programa Regional de Redução de Riscos Urbanos e Ambientais e inspiraram a construção do Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado (PDUI), o plano diretor metropolitano.

# PASSO A PASSO

## 8

### REVISÃO E APRIMORAMENTO

É o momento de avaliar a execução da estratégia, para garantir que a cidade continue no caminho certo. As lições aprendidas e o conhecimento acumulado serão essenciais para uma próxima repetição do processo e a integração da estratégia com o planejamento municipal. Os projetos e programas com bons resultados podem ser replicados e ampliados.

**8.1** Renove e atualize dados, reveja avaliações e análises prévias do governo local e seus contextos. Cheque, por exemplo, se houve mudanças na legislação. Avalie periodicamente os dados de monitoramento e indicadores-chave de desempenho (KPI) de cada projeto e da estratégia como um todo. Produza relatórios de tempos em tempos, comparando o desempenho às metas de mitigação e de adaptação. Faça atualizações, anuais ou bianuais, do inventário e das projeções de emissões de GEE. Atualize periodicamente os dados empregados para análise de vulnerabilidade, levando em consideração novos cenários e projeções relacionadas a possíveis mudanças climáticas.

**8.2** Avalie a estratégia para verificar o que deu certo e o que precisa ser ajustado ou substituído para garantir que a cidade esteja no caminho correto: mais desenvolvimento, com menos emissões de carbono e mais resiliência às mudanças climáticas. Faça essa avaliação periodicamente, considerando: metas alcançadas, sucessos, desafios, falhas e obstáculos (lembre-se de incluir recomendações para solucioná-los). Estabeleça quais projetos podem ser replicados ou ampliados para aumentar o impacto da estratégia. Reavalie também as responsabilidades

dos membros da equipe principal, processos, critérios e avaliação de impactos.

**8.3** Atualize o plano de ação com regularidade, detalhando medidas para superar barreiras e multiplicar os impactos dos projetos bem-sucedidos. Se necessário, reveja alguns passos, como: desenvolver políticas e regulamentações que facilitem o cumprimento da estratégia, trazer novos parceiros e financiadores e aumentar o engajamento e a consciência sobre as mudanças climáticas. Divulgue o trabalho: elabore, por exemplo, estudos de caso e histórias positivas para a imprensa sobre programas e projetos. Registre lições aprendidas e elabore recomendações para o próximo ciclo de planejamento e prepare esse novo ciclo com novos setores e prioridades.

#### AO FINAL DESSE PASSO, O MUNICÍPIO TEM:

- comparação entre os dados da implementação e do desempenho com os progressos planejados rumo às metas da estratégia;
- adoção de medidas adicionais ou de ajuste para garantir o bom desempenho do plano de ação;
- inventário de emissões GEE atualizado e melhorado;
- lições aprendidas e experiências registradas;
- recomendações para a próxima iteração;
- recomendação de replicação e/ou ampliação dos programas e projetos bem-sucedidos;
- plano de ação revisado;
- recomendações para o próximo ciclo de planejamento;
- material de interesse para a mídia (histórias, estudos de caso, notícias, comunicados etc.).



MURILO MARROCO/JCLEI SAMS

### SÃO PAULO (SP): APRIMORAMENTO DO INVENTÁRIO DE EMISSÕES

A maior metrópole brasileira prepara seu terceiro inventário de emissões e remoções de GEE, que abrange o período de 2010 a 2015. A Política Municipal de Mudança do Clima da Cidade de São Paulo (Lei nº 14.933/2009) determina que o documento seja elaborado a cada cinco anos. O novo inventário utilizará pela primeira vez a metodologia do Protocolo Global para Inventários de Emissões de GEE na Escala da Comunidade

GPC. Com isso, a cidade poderá testar a metodologia, redistribuindo dados das emissões setoriais, como, por exemplo, para o setor de transporte, permitindo a comparação de dados com outras cidades que utilizam a mesma metodologia. Estarão contempladas também as emissões fora dos limites municipais, mas que resultam de atividades ocorridas dentro deles, como as decorrentes de resíduos sólidos destinados

a aterros sanitários situados fora da cidade. A realização do terceiro inventário será um instrumento importante para a execução das ações previstas pela política, as quais são desenvolvidas pela municipalidade com o apoio do Comitê de Mudança do Clima e Ecoeconomia, que é um órgão colegiado composto por representantes do poder público (municipal e estadual) e da sociedade civil, também criado pela lei de 2009. A preparação do edital para a licitação desse novo inventário foi utilizada pela Secretaria do Verde e do Meio Ambiente para capacitar técnicos em questões da mudança do clima e, em particular, das emissões de gases de efeito estufa, como forma de expandir o trato desses temas para os diversos departamentos que a compõem. Esse processo de continuidade e aprimoramento do inventário e da estratégia de articulação institucional é um passo importante para alcançar as metas da política municipal e para alinhar as ações aos compromissos nacionais e globais.

# PASSO A PASSO

## 9

### DIVULGAÇÃO DA AGENDA E INSPIRAÇÃO

Essa fase coroa o sucesso da estratégia e incentiva a preparação para os próximos passos. O êxito do município, suas boas práticas e o engajamento em esforços colaborativos podem ser relatados para o mundo todo. A cidade pode participar de premiações, e as lideranças têm a possibilidade de pedir apoio a instituições financeiras e a parceiros internacionais.

**9.1** Divulgue as conquistas, promova a causa do clima e dê mais visibilidade às ações e lideranças de sua cidade. Comunique os avanços de forma transparente, padronizada e reconhecida. Colabore com outros representantes de governos locais, estaduais e nacionais ou compartilhe os progressos obtidos com agências nacionais e internacionais relevantes.

**9.2** Demonstre, inspire e obtenha reconhecimento, em nível nacional e internacional, reforçando a sustentabilidade como uma prioridade para lideranças locais e tornando

a cidade conhecida para potenciais novos parceiros e financiadores. Monte uma equipe dedicada a divulgar os principais resultados da estratégia municipal. Inscreva as ações e seus resultados em prêmios nacionais e internacionais. Exemplos são o Desafio das Cidades na Hora do Planeta; Prêmio Cidades na Liderança Climática, da rede internacional C40; Prêmio Internacional de Transporte Sustentável, MobiPrize, Prêmio Boas Práticas em Gestão Ambiental Urbana, do Ministério do Meio Ambiente e Prêmio Cidades Sustentáveis. Esse tipo de reconhecimento é útil para manter o tema e o moral da equipe em alta, além de ajudar a justificar a estratégia, caso haja oposição política ou questionamentos de parcelas do eleitorado. Amplia ainda as possibilidades de obter parcerias de mais calibre e mais financiamento.

**9.3** Promova a causa da ação local globalmente, pois agora a cidade tem experiência e conhecimento sobre como integrar

processos, procedimentos, bem como aproximar instituições ao desenvolvimento urbano de baixo carbono e resiliente. Busque, por exemplo, oportunidades para divulgar as experiências locais para instituições e agências internacionais que definem os sistemas de políticas globais. Use as redes à qual o município aderiu para conseguir essas oportunidades.

#### AO FINAL DESSE PASSO, O MUNICÍPIO TEM:

- conquistas divulgadas globalmente;
- conexão com outros líderes importantes;
- indicação para prêmios nacionais e internacionais de desenvolvimento sustentável;
- reconhecimento como liderança em sustentabilidade;
- participação em iniciativas de organizações internacionais, agências e instituições financeiras para defender a importância da ação local e de melhores condições de apoio para as ações dos governos municipais.

## DIVULGAÇÃO GERA MAIS APOIO

Divulgar os resultados das ações na mídia (jornais, TVs e rádios) e nas redes sociais ajuda a gerar apoio público e político para preparar a continuidade ou promover a “próxima geração” de ações para o desenvolvimento urbano de baixas emissões e a resiliência da cidade.

## POR QUE É IMPORTANTE PROMOVER A CAUSA GLOBALMENTE?

Da mesma forma que muitos processos iniciados no nível global influem no contexto local, como o Acordo de Paris (*ler mais no capítulo 1*), as soluções locais podem ter impacto em um cenário maior. Não se surpreenda se seu município for convidado a relatar seu caso em conferências internacionais ou a compor conselhos globais sobre desenvolvimento urbano sustentável.

## MINAS GERAIS: PROCESSO PARTICIPATIVO E CONSTRUTIVO COM MUNICÍPIOS

O estado elaborou em 2014 o Plano de Energia e Mudanças Climáticas de Minas Gerais (PEMC), que traça diretrizes e ações para mitigação e adaptação às mudanças climáticas, visando assegurar a transição para uma economia de baixo carbono e para o desenvolvimento sustentável. Há previsões, por exemplo, de um aumento de 2°C a 4°C na temperatura no território mineiro até 2100, com prejuízos econômicos que podem chegar a 450 bilhões de reais até 2050, caso nada seja feito. A construção do PEMC contou com a participação de municípios, secretarias e instituições do governo estadual, universidades e sociedade civil. O plano está em fase de implantação, e o processo participativo com as cidades continua. Oficinas territoriais, por exemplo, que agrupam as cidades por proximidade geográfica, permitem mais capilaridade, autonomia e espaço para os governos locais se manifestarem. O plano também conta com o Índice Mineiro de Vulnerabilidade Climática (IMVC), que avalia riscos e vulnerabilidades dos municípios. O IMVC é ainda um critério usado para se ter acesso à linha de crédito, de 50 milhões de reais, que o Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais (BDMG) oferece para financiar obras de mobilidade, gestão de resíduos, eficiência energética e adaptação a eventos extremos. Até setembro de 2016, doze municípios haviam sido contemplados com recursos.





FREEMAGES

## REVISÃO GERAL DO PROCESSO

A lista de controle simples, a seguir, pode ajudar a identificar o melhor momento para avaliar as atividades. É recomendável rever essa lista ao final de cada fase.

<b>EQUIPE CENTRAL</b>		
<p>Você tem em sua equipe principal os mais importantes representantes dos departamentos e setores? As pessoas que lideram e coordenam o processo estão empoderadas?                  Você precisa convidar novos indivíduos, caso as circunstâncias mudem?</p>		
SIM	NÃO	COMENTÁRIOS
<b>FLUXO DE INFORMAÇÃO</b>		
<p>São bons o nível e a qualidade da informação oferecida aos líderes locais para que tomem decisões fundamentadas? As informações têm um nível de simplicidade que facilita sua compreensão?                  Funcionários do alto escalão dos departamentos e secretarias municipais foram informados sobre o processo?                  Funcionários foram informados sobre os avanços e suas responsabilidades no processo?                  Há novas informações ou uma melhor compreensão das questões climáticas ou dos elementos que afetam o processo que deveriam ser comunicados? Em caso positivo, para quem, como e quando?</p>		
SIM	NÃO	COMENTÁRIOS
<b>CAPACITAÇÃO</b>		
<p>É necessário oferecer treinamento àqueles que tomam as decisões, de forma a garantir que sejam capazes de se engajar, liderar e orientar?                  É preciso promover a capacitação de funcionários para completar os passos?</p>		
SIM	NÃO	COMENTÁRIOS
<b>PARTES INTERESSADAS EXTERNAS</b>		
<p>As partes interessadas relevantes foram identificadas e convidadas a participar?                  O processo de engajamento está claro e implantado?</p>		
SIM	NÃO	COMENTÁRIOS
<b>CONSULTAS</b>		
<p>Você atingiu um ponto em que precisa fazer consultas mais amplas ou lidar com um grupo em particular antes de passar à próxima fase?</p>		
SIM	NÃO	COMENTÁRIOS
<b>COMUNICAÇÃO</b>		
<p>Quais mensagens principais precisam ser compartilhadas e com quem?                  Que resultados queremos atingir com a comunicação?</p>		
SIM	NÃO	COMENTÁRIOS
<b>REPORTAR</b>		
<p>Chegou o momento de se reportar ao prefeito ou Câmara Municipal?                  As partes interessadas relevantes precisam de relatórios específicos?                  Já foi tratado o tema da divulgação para o público?</p>		
SIM	NÃO	COMENTÁRIOS
<b>LIDERANÇA</b>		
<p>Quem é o seu maior “entusiasta” na Câmara Municipal? E na prefeitura?                  Você tem apoio absoluto do prefeito, da Câmara Municipal e dos chefes das secretarias e departamentos? Caso não tenha, sabe a razão e o que precisa fazer a respeito?                  Quem mais pode apoiar e defender esse município em fóruns específicos?</p>		
SIM	NÃO	COMENTÁRIOS

## FERRAMENTAS E MATERIAIS DE APOIO

Ferramentas: ClearPath <clearpath.global> e HEAT+ <heat.iclei.org>, softwares de quantificação de gases de efeito estufa com inventário de GEE e funções de planejamento de ações.

Orientação sobre como desenvolver um inventário de GEE na escala municipal: GlobalProtocol for Community-scale Greenhouse Gas Emission Inventories (GPC) <goo.gl/aryCMS>.

Registro climático Carbons (cCR), disponível em: <carbons.org>.

Grupo de Especialistas, disponível em: <tinyurl.com/poolofexperts>.

Orientação: acesse Solutions Gateway <solutions-gateway.org>, também conhecido como Solution Packages and Solutions (incluindo uma seção de “teste de realidade”).

Ferramenta: Climact Prio (ferramenta de análise de decisões multicritério) <goo.gl/tmFWnZ>.

## NOTAS DE REFERÊNCIA

(1) Prefeitura de Fortaleza – Catálogo de serviços. Recicla Fortaleza. Disponível em: <catalogodeservicos.fortaleza.ce.gov.br/portal/categoria/urbanismo-meio-ambiente/servico/122>.

(2) Prefeitura de Palmas – Secretaria Municipal de Governo e Relações Institucionais. Lei Complementar nº 327, de 24 de novembro de 2015.

Disponível em: <legislativo.palmas.to.gov.br/media/leis/lei-complementar-327-2015-11-24-25-11-2015-17-35-2.pdf>; G1, 2016. Lei concede benefícios para morador que usar energia solar em Palmas. Disponível em: <g1.globo.com/to/tocantins/noticia/2016/03/lei-concede-beneficios-para-morador-que-usar-energia-solar-em-palmas.html>.

(3) Recology. Residential rates. Disponível em: <www.recologysf.com/index.php/for-homes/residential-rates>; G1. Cidade dos EUA multa quem não separa o lixo. Disponível em: <g1.globo.com/sao-paulo/sao-paulo-mais-limpa/noticia/2012/05/sao-francisco-nos-eua-recicla-80-do-lixo-com-apoio-da-populacao.html>.

(4) ICLEI case studies, 2016. IntegraBike: Pedaling towards sustainable urban development. Disponível em: <www.iclei.org/fileadmin/PUBLICATIONS/Case\_Studies/ICLEI\_cs\_184\_Sorocaba\_UrbanLEDS\_2016.pdf>; ICLEI Case studies, 2016. IntegraBike: Pedalando por um desenvolvimento urbano sustentável. Disponível em: <www.iclei.org/fileadmin/PUBLICATIONS/Case\_Studies/ICLEI\_cs\_184\_Sorocaba\_UrbanLEDS\_2016\_PT.pdf>.

(5) The Rockefeller Foundation. 100 Resilient Cities – Rio resiliente – Estratégia de resiliência da cidade do Rio de Janeiro. Disponível em: <www.100resilientcities.org/page/-/100rc/pdfs/PEF-0019-16-210x280-Livro-Completo%20(1).pdf>; Brasil 2016. Centro de Operações Rio. Disponível em: <www.brasil2016.gov.br/pt-br/legado/centrodeoperacoesrio>.

# NA HORA DA PRÁTICA



## PARCERIAS PARA SOLUÇÕES

O desafio das mudanças climáticas não é algo a ser enfrentado sozinho. O exemplo vem do Acordo de Paris, que uniu 195 países em torno de uma causa comum. Cada nação apresentou seus compromissos, e a somatória dos esforços apontará se são o suficiente ou se será preciso fazer mais. A premissa do tratado é que todos têm de participar, ou as soluções ficam isoladas, fragmentadas e não ganham a escala necessária para evitar que a temperatura da Terra suba mais que 2°C até 2100, com empenho para que não ultrapasse 1,5°C.

Assim também é no nível local: enfrentar ameaças e efeitos do clima nas casas, bairros,

distritos, cidade ou em toda a região requer esforço conjunto, de maneira integrada e sinérgica. Afinal, tudo está conectado. Muitas vezes, grupos e instituições de fora dos departamentos municipais têm conhecimento e recursos humanos que agregam valor aos esforços de mitigação e adaptação de uma maneira que, sozinha, a administração municipal não conseguiria obter. A seguir estão listados exemplos de possíveis parcerias para a estratégia de enfrentamento das mudanças climáticas. A cidade precisa assumir o importante papel de articular diálogos, chegar a consensos e alcançar resultados positivos na escala necessária. No capítulo anterior, os passos para a elaboração da estratégia de enfrentamento das mudanças climáticas indicam em que momentos, exatamente, esses grupos podem ser abordados.

## PARCEIROS PARA TODA OBRA

PARCEIROS	POR QUÊ	O QUE PODEM FAZER
UNIVERSIDADES E INSTITUTOS DE PESQUISA	Podem dar apoio técnico para iniciativas do município ou desenvolver pesquisas que auxiliem a cidade a elaborar um diagnóstico dos desafios e a verificar a viabilidade técnica de um projeto.	Há várias frentes, como pesquisa sobre a recuperação com espécies nativas de áreas de mananciais que podem ampliar o abastecimento de água das cidades, ou como implantar eficiência energética na iluminação pública.
ASSOCIAÇÕES DE BAIRRO E ONGS LOCAIS	Têm acesso, ouvem e são ouvidos pelos grupos mais vulneráveis, como idosos, crianças e comunidades com poucos recursos; atuam e têm conhecimento aprofundado sobre áreas vulneráveis ou ameaçadas (encostas desmatadas, rios poluídos, população em risco).	Auxiliar na sensibilização de moradores sobre perigos climáticos e na promoção de mudanças de comportamento, ou no melhor entendimento dos desafios que essas pessoas e áreas enfrentam.
ONGS E REDES INTERNACIONAIS	Trazem informações sobre boas práticas internacionais e podem apresentar e divulgar os desafios da cidade internacionalmente, bem como promover novos contatos.	Assistência estratégica (comunicação, tecnologia, metodologias e ferramentas, fontes de financiamento) em diversas áreas (florestas, água, mobilidade, resíduos sólidos, saúde, ações de mitigação e adaptação).
AGÊNCIAS E INSTITUIÇÕES FINANCEIRAS INTERNACIONAIS	Agências de desenvolvimento, como as da ONU, e instituições financeiras, como o Banco Mundial, criam e executam soluções para os desafios da humanidade.	Consultoria, auxílio no planejamento e na busca por financiamentos para projetos de mitigação e adaptação.

PARCEIROS	POR QUÊ	O QUE PODEM FAZER
SETOR PRIVADO	Preocupa-se cada vez mais com o impacto das mudanças climáticas no sucesso de seu empreendimento e sabe que uma cidade próspera e equilibrada social, ambiental e economicamente é positiva para os negócios.	Melhorar a eficiência energética e uso da água nos empreendimentos, por exemplo, o que contribui para mitigação e adaptação na cidade. Corporações podem financiar projetos, sob uma política corporativa de responsabilidade socioambiental.
MUNICÍPIOS VIZINHOS	Cidades e comunidades do entorno muitas vezes enfrentam problemas bem parecidos.	Políticas e medidas conjuntas, por meio de consórcio, grupo de trabalho ou câmara técnica, para despoluir uma fonte de água usada por todos, ou iniciativas em energia e transportes para garantir as atividades econômicas, que costumam empregar pessoas de toda a região, não apenas de um município.
MORADORES DA CIDADE	Pequenas mudanças diárias de comportamento geram, em conjunto, resultados positivos no longo prazo.	Descarte adequado do lixo, uso inteligente da água e energia e prática de hábitos saudáveis, como locomoção por bicicletas em ciclovias ou caminhadas em passeios públicos.



**FONTE:** Banco Mundial, 2016. *Guide to climate change adaptation in cities – web toolkit* (Guia para adaptação às mudanças do clima nas cidades – kit de ferramentas web)<sup>(1)</sup>.

## FINANCIAMENTOS NACIONAIS E INTERNACIONAIS

Providenciar o dinheiro necessário para colocar em prática compromissos e projetos para mudanças climáticas é um desafio comum a empresas, cidades, estados e países. Um ponto positivo é que cresce a percepção de que é preciso promover maneiras de financiar soluções nas áreas urbanas. Estima-se que mais de 100 trilhões de dólares estejam disponíveis hoje no mercado para financiar bons projetos, segundo a Declaração de Bônus Verde de Paris (*The Paris Green Bond Statement*), emitida por um grupo de investidores internacionais durante a COP 21, em 2015<sup>(2)</sup>.

O Fundo Verde para o Clima (*Green Climate Fund, GCF*), que vem sendo negociado e discutido nas últimas Conferências do Clima, deve dispor, até 2020, de 100 bilhões de dólares ao ano para ajudar países em desenvolvimento a adotarem medidas adequadas a um desenvolvimento sustentável ou para se recuperarem de danos já provocados pelo clima. A expectativa é que as cidades também possam contar com esses recursos. Aqui no Brasil há alguns caminhos para a obtenção de financiamentos (leia mais a seguir).

A percepção, entretanto, é de que existem as mais variadas dificuldades para as cidades conseguirem acesso efetivo a eles. Enquanto muitos municípios reclamam que não há quem financie seus projetos, os potenciais investidores afirmam que não encontram propostas viáveis e rentáveis o suficiente. De acordo com o Banco Mundial, apenas uma pequena porcentagem das quinhentas maiores cidades em países em desenvolvimento têm capacidade de obtenção de crédito: cerca de 4% do mercado internacional<sup>(3)</sup>.

A situação mais comum, atualmente, é a seguinte: boa parte das cidades acaba utilizando recursos próprios ou contando com subsídios de outras esferas de governo (estadual ou federal) para viabilizar seu projeto, o que não se sustenta no longo prazo ou dificulta o ganho de escala.

Em 2015, uma coalizão de quarenta bancos, governos e organizações da sociedade civil, a *Cities Climate Finance Leadership Alliance*, vinculada à ONU, foi lançada para acelerar investimentos em infraestrutura urbana resiliente e de baixa emissão de carbono. Em seu primeiro relatório "*The State of City Climate Finance*" (A Situação do Financiamento para Mudanças Climáticas nas Cidades, em tradução livre)<sup>(4)</sup>, o

grupo identificou os obstáculos mais comuns, que impedem ou limitam as cidades na obtenção de financiamentos:

- INCERTEZA sobre políticas regulatórias e de impostos;
- FALTA DE CONHECIMENTO da cidade para o desenvolvimento de projetos;
- AUSÊNCIA DE CONTROLE sobre planejamento de infraestrutura;
- ALTO CUSTO das transações;
- INEXISTÊNCIA DE MODELOS comprovados de financiamento nos níveis municipal e regional.

No mesmo documento, há recomendações para que esses recursos possam ser mobilizados. Entre eles, que os governos nacionais criem políticas e incentivos que levem as cidades a adotarem ações adequadas. Cita, como exemplo, o ICMS Ecológico no Brasil, por meio do qual o Paraná recebeu cerca de 200 milhões de dólares, o que ajudou as áreas protegidas do Estado a crescerem 165% entre 1992 e 2001.

Outra recomendação foi direcionar recursos internacionais a instituições financeiras locais, por conhecerem melhor e estarem mais bem

posicionadas para auxiliar projetos municipais. O Programa EcoCasa, no México, administrou mais de 50 milhões de dólares do Fundo de Tecnologia Limpa, do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e do Banco Alemão KfW, em empréstimos a construtoras, para que estas empregassem tecnologias renováveis e de eficiência energética nas obras. A proximidade permitiu a melhor identificação de construtoras locais elegíveis aos empréstimos. De 2013 até setembro de 2015, o EcoCasa atingiu metade de sua meta, de financiar 27.600 casas sustentáveis até 2019, o que evitará a emissão de 1 milhão de toneladas de tCO<sub>2</sub>e.

Ou seja, apesar dos obstáculos, é possível criar projetos inovadores, sobretudo se houver aposta no diálogo entre cidades, prestadores de serviço, parceiros e financiadores e se eles forem robustos o suficiente para passar confiança e credibilidade ao investidor. Sabe-se que os financiamentos para ações climáticas vêm crescendo com programas especificamente voltados a governos locais e subnacionais lançados por instituições como Banco Interamericano de Desenvolvimento, Banco Europeu de Investimento, *Global Environment Facility* e *Global Energy Basel*.

# MECANISMOS E FONTES DE RECURSOS PARA PROJETOS SOBRE MUDANÇAS DO CLIMA



## MECANISMOS

### REDD+ (REDUÇÃO DE EMISSÕES POR DESMATAMENTO E DEGRADAÇÃO FLORESTAL)

Mecanismo internacional de incentivos para quem protege, recupera ou maneja florestas de forma sustentável, com base em resultados. Ou seja, se um projeto comprovar que preservou ou recuperou vegetação nativa, capacita-se a receber recursos do REDD+, que podem ser direcionados para fins sociais. Em suma, é um incentivo para manter a floresta em pé, que recompensa proprietários de terra e comunidades e também ajuda a combater o desmatamento. No Brasil, o mecanismo capta recursos via Fundo Amazônia (leia mais sobre o fundo a seguir). Cerca de 1,2 bilhão de reais já foram destinados, entre 2008 e 2015, a oitenta projetos que comprovaram a redução de desmatamento na Amazônia<sup>(5)</sup>.

### MECANISMOS DE DESENVOLVIMENTO LIMPO (MDL)

O chamado mercado de créditos de carbono surgiu com o Protocolo de Kyoto. Uma empresa ou país que precisa compensar emissões de GEE pode “comprar” créditos de projetos que deixaram de emitir. Os MDL são projetos certificados por reduzirem emissões e recebem créditos de carbono por isso. Tais créditos podem ser comercializados com os países que têm metas a cumprir ou com empresas que querem ou precisam reduzir suas emissões. Um aterro sanitário que captura e evita que o gás metano da decomposição do lixo seja lançado na atmosfera é um exemplo clássico de projeto de MDL. O Protocolo de Kyoto termina em 2020, e um novo mecanismo está previsto no Acordo de Paris.

### PAGAMENTOS POR SERVIÇOS AMBIENTAIS

Serviços ambientais ou ecossistêmicos são os benefícios que a natureza oferece às pessoas direta ou indiretamente, garantindo sua sobrevivência. A polinização das abelhas; os ecossistemas que purificam a água e o ar, por meio do solo, árvores e micro-organismos; e a água doce provida por nascentes e corpos d'água são serviços ambientais. A degradação dos ecossistemas e o desaparecimento de espécies fizeram surgir um movimento pela valoração econômica desses serviços, o que, por sua vez, levou à criação do conceito de pagamento por serviços ambientais (PSA) ou ecossistêmicos (PSE). Ou seja, quem preserva determinados serviços ambientais é pago por isso. Um exemplo de PSA é o ICMS Ecológico (ler sobre ele a seguir), e um programa bem-sucedido nessa área vem de Extrema (MG), cuja Prefeitura paga uma soma mensal aos proprietários de terras que protegem nascentes e rios situados em suas terras, tornando-se assim “produtores de água”.

### CRÉDITOS DE CARBONO

ou Redução Certificada de Emissões (RCE), são certificados emitidos para quem reduziu sua emissão de gases de efeito estufa. Um crédito de carbono corresponde a uma tonelada de CO<sub>2</sub>e. Os créditos são comercializados entre quem precisa compensar o que emitiu e quem já reduziu emissões (e, portanto, obteve o crédito).



**IMPOSTOS E FUNDOS** Ao longo dos últimos anos, foram criados diferentes fundos e impostos para fomentar e financiar programas e práticas que respondam aos desafios das mudanças climáticas. Na prática, muitos instrumentos precisam ser aprimorados e ganhar escala, carecem de governança clara ou ainda não ganharam escala, mas, com o aumento da relevância do tema, frente, por exemplo, à ratificação do Acordo de Paris, é válido ficar atento a possíveis aprimoramentos desses instrumentos ou à criação de novos mecanismos.

#### ICMS ECOLÓGICO

Mecanismo tributário que possibilita ao município acesso a parcelas maiores dos recursos arrecadados pelo estado por meio do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), quando atendem a determinados critérios ambientais de leis estaduais. Uma pontuação mais elevada nos critérios de repasse é dada ao município que preserva florestas e conserva biodiversidade, e ele recebe recursos financeiros, a título de compensação e de incentivo à criação e à manutenção de áreas de conservação. No Paraná, 200 milhões de dólares foram redistribuídos entre 1992 e 2001, e áreas protegidas aumentaram 165% nesse período. O gestor municipal deve confirmar se seu estado também adotou o ICMS Ecológico e se informar sobre como se beneficiar dele.

#### FUNDO NACIONAL SOBRE MUDANÇA DO CLIMA

Também chamado de Fundo Clima, foi criado pela Lei nº 12.114/2009, regulamentado pelo Decreto nº 7.343/2010 e é um instrumento da Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC – Lei nº 12.187/2009). Vinculado ao Ministério do Meio Ambiente (MMA), oferece recursos para atividades como formulação de políticas públicas para solução de problemas relacionados à emissão e à mitigação de emissões de GEE. Há recursos reembolsáveis, administrados pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), e não reembolsáveis, a cargo do Ministério do Meio Ambiente. As fontes de recursos são: dotações consignadas na Lei Orçamentária Anual (LOA) da União; doações de entidades nacionais e internacionais, públicas ou privadas; outras modalidades previstas na lei. Mais informações disponíveis em: <[www.mma.gov.br/apoio-a-projetos/fundo-nacional-sobre-mudanca-do-clima](http://www.mma.gov.br/apoio-a-projetos/fundo-nacional-sobre-mudanca-do-clima)>.

#### FUNDO AMAZÔNIA

Criado em 2008, pelo Decreto nº 6.527, capta doações para investimentos não reembolsáveis em ações de prevenção, monitoramento e combate ao desmatamento e de promoção da conservação e do uso sustentável das florestas no bioma Amazônia. Parte dos recursos também pode ser aplicada em monitoramento e controle do desmatamento em outros biomas brasileiros e países tropicais. O Fundo Amazônia é administrado pelo BNDES e seus recursos vêm de doadores, como o governo da Noruega, o banco alemão KfW e a Petrobras. Mais informações disponíveis em: <[www.fundoamazonia.gov.br](http://www.fundoamazonia.gov.br)>.

#### PROGRAMA ABC

Implantado em 2010, é uma linha de financiamento focada no produtor que faz parte do Plano ABC (Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura), um dos planos setoriais elaborados no Decreto nº 7.390/2010. Entre seus objetivos estão: reduzir as emissões de GEE das atividades agropecuárias, diminuir o desmatamento, aumentar a produção agropecuária em bases sustentáveis, ampliar área de florestas cultivadas e estimular a recuperação de áreas degradadas. Produtores agropecuários e cooperativas podem solicitar os recursos, beneficiando indiretamente as cidades onde têm produção. No ano-safra 2015-16, o programa liberou 2 bilhões de reais em crédito, segundo o Ministério da Agricultura. Já investiu 13,2 bilhões de reais desde 2010 em um total de 28,5 mil contratos com produtores rurais<sup>(6)</sup>. Mais informações disponíveis em: <[www.bndes.gov.br/apoio/abc.html](http://www.bndes.gov.br/apoio/abc.html)>.

## INSTITUIÇÕES FINANCEIRAS

### **AGÊNCIA FRANCESA DE DESENVOLVIMENTO (AFD)**

Atua no Brasil desde 2007 e acompanha políticas de investimento mais equitativas e de menor emissão de carbono. Em 2013, firmou parceria com o Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais (BDMG), pela qual a agência francesa concede uma linha de crédito ao banco destinada ao financiamento de projetos pelo clima no nível municipal. Além disso, esse acordo inclui cooperação técnica para o acompanhamento da execução de tais projetos. Mais informações disponíveis em: <[brasil.afd.fr/](http://brasil.afd.fr/)>.

### **BANCO ALEMÃO KFW**

Banco de fomento que administra recursos de cooperação financeira do governo daquele país. Atividades relacionadas ao meio ambiente e às mudanças do clima são um de seus focos de atuação. A instituição alemã financia projetos ambientais em países em desenvolvimento, junto com o Ministério para Cooperação Econômica e Desenvolvimento (BMZ) e o Ministério do Meio Ambiente, Proteção da Natureza, Construção e Segurança Nuclear (BMUB). Mais informações disponíveis em: <[goo.gl/7T9WVP](http://goo.gl/7T9WVP)>.

### **BANCO DE DESENVOLVIMENTO DA AMÉRICA LATINA (CAF)**

Formado por dezessete países da América Latina e Caribe, mais Portugal e Espanha, além de instituições financeiras privadas, o banco fornece crédito, recursos não reembolsáveis e apoio em estruturação técnica e financeira a projetos dos setores público e privado na região. Mais informações disponíveis em: <[www.caf.com/pt](http://www.caf.com/pt)>.

### **BANCO INTERAMERICANO DE DESENVOLVIMENTO (IDB)**

Criado em 1959 como uma parceria entre dezenove países da América Latina e os Estados Unidos, apoia iniciativas de desenvolvimento na América Latina e Caribe. Oferece empréstimos, doações e assistência técnica para 26 países da região, sendo um dos objetivos a mitigação das mudanças climáticas e o apoio a iniciativas que promovam o uso de energias renováveis e sustentabilidade ambiental. Mais informações disponíveis em: <[www.iadb.org/en/inter-american-development-bank,2837](http://www.iadb.org/en/inter-american-development-bank,2837)>.

## AFINAL, VALE A PENA?

O planejamento integrado com outros setores é, como já mostrado, essencial ao enfrentamento das mudanças climáticas. Isso inclui entender como funcionam as diferentes políticas públicas municipais, estaduais ou nacionais e de que forma o desafio do clima está integrado ou não a elas. É preciso, portanto, que o gestor público identifique os pontos de sinergia – eles podem ser encontrados em algumas áreas vitais, como a dos resíduos sólidos, saneamento, obras, mobilidade urbana e saúde.

Em sua fala durante a abertura de uma conferência para empresas chamada Climate Action, durante a COP 19 de Varsóvia, Polônia, em 2013, Achim Steiner, então diretor executivo do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (Pnuma), lembrou que a humanidade nunca teve certeza absoluta sobre algo antes de agir, mas isso nunca a impediu de tomar decisões: “Mesmo se a mudança climática comprovasse ser um completo mal-entendido científico, muitas das respostas a ela fazem sentido para a humanidade e para o planeta, pois são sobre eficiência de recursos, redução de poluição, melhores condições de saúde, padrões de urbanização”. A poluição do ar, por exemplo, que tem componentes que causam o efeito estufa, chamados de *black carbon* (fuligem ou carbono negro), “deixa milhões de pessoas doentes, levando a algo entre 4 milhões e 6 milhões de mortes prematuras por ano. Então por que não agimos?”.

É por isso que, na área de mudanças climáticas, cada vez mais tem se falado na adoção das medidas “no regrets”, ou seja, de não arrependimentos, e instituições como ONU e Banco Mundial trabalham com essa perspectiva em relação às mudanças climáticas e aos desastres naturais. São atitudes que, independentemente da confirmação dos piores cenários projetados para o clima, trazem benefícios ao ambiente e à população, sobretudo aos grupos mais pobres ou mais vulneráveis, com menos chances de conseguir se precaver.

O fato de muitas cidades estarem investindo em ciclovias e estimulando seus cidadãos a caminharem mais, a fim de reduzir emissões

**BLACK CARBON<sup>(7)</sup>,**  
ou carbono negro, é uma matéria particulada produzida durante a combustão incompleta de combustíveis fósseis, de madeira ou de biomassa. É, basicamente, a fuligem que sai dos veículos a diesel e de queimadas em florestas. Eles contribuem para a retenção de calor na atmosfera e também poluem o ar, em especial nas cidades.

do setor de transportes, também resulta em moradores mais saudáveis, pois praticam atividades físicas, e há menos poluição no ar, o que alivia a pressão sobre o sistema público de saúde. Em municípios como São Paulo, com uma frota de mais de 8 milhões de veículos, o tradicional rodízio obrigatório nos dias úteis da semana é uma forma de combater a má qualidade do ar, principalmente nos dias mais quentes.

Em inundações e deslizamentos, fatos recorrentes em áreas urbanas de países como o Brasil, e que tendem a piorar, famílias perdem bens e casas; funcionários não conseguem chegar ao trabalho porque as estradas ficam alagadas, sem falar no risco de acidentes; os pequenos comércios veem seus estoques e equipamentos ameaçados ou destruídos; e os vetores de doenças presentes em águas contaminadas podem atingir mais pessoas.

Melhorias em infraestrutura, serviços básicos, saúde e qualidade de vida promovidas pelas cidades como medidas de mitigação e adaptação têm ainda outra vantagem: podem tornar o município economicamente mais interessante, seja pela economia que algumas medidas trazem, seja pelo retorno de investimentos. Uma pesquisa do projeto *New Climate Economy* aponta que investir em transporte público de baixa emissão de carbono, eficiência na construção civil e administração de resíduos em cidades podem levar o mundo a uma economia da ordem de 17 trilhões de dólares até 2050 e à redução de 3,7 gigatoneladas de CO<sub>2</sub>e ao ano em 2030.

O relatório recomenda <sup>(8)</sup> que as cidades se

comprometam com o desenvolvimento urbano de baixo carbono até 2020 e que se associem ao Compacto de Prefeitos (Compact of Mayors, uma coalizão global de prefeitos e cidades para enfrentar a mudança do clima, preparar-se para seus impactos e acompanhar e reportar periodicamente seu progresso. Qualquer cidade, independentemente de sua localização ou tamanho, pode participar (veja como em <goo.gl/zn4SpS>).

Segundo a pesquisa, uma análise de padrões de construção verde de Recife (PE) aponta que o investimento adicional de 3% para promover o “resfriamento passivo” (tecnologias para melhorar a temperatura local sem ter de se recorrer ao uso de ar-condicionado, por exemplo) é recuperado em seis anos em prédios comerciais e em sete anos em prédios públicos e que após isso o investimento geraria economia por mais de quatro décadas. Nas cidades com estrutura adequada de ciclovias, a economia se dá na área de saúde, pela redução de poluição do ar (ciclistas usam menos o carro) e pelo aumento de atividade física na população.

Todos esses exemplos deixam claro que as mudanças climáticas pedem ações transformadoras e criativas e, embora sejam um dos maiores desafios atuais, trazem oportunidades que, se bem pensadas, trabalhadas e executadas, podem levar a um novo patamar de qualidade de vida para a humanidade. É preciso encarar o desafio e garantir uma cidade melhor e próspera para abrigar e se desenvolver junto com esta e as futuras gerações.

## NOTAS DE REFERÊNCIA

- (1) Banco Mundial, 2016. Guide to climate change adaptation in cities – web toolkit. Disponível em: <[www-esd.worldbank.org/citiesccadaptation/index.html](http://www-esd.worldbank.org/citiesccadaptation/index.html)>.
- (2) TheCityFix Brasil, 2016. Financiando a sustentabilidade em cidades brasileiras após Quito. Disponível em: <[thecityfixbrasil.com/2016/04/18/financiando-a-sustentabilidade-em-cidades-brasileiras-apos-quito/](http://thecityfixbrasil.com/2016/04/18/financiando-a-sustentabilidade-em-cidades-brasileiras-apos-quito/)>.
- (3) ICLEI, 2014. Transparência na ação climática é chave para confiabilidade. Disponível em: <[sams.iclei.org/noticias/noticias/arquivo-de-noticias/2014/cccr-report.html](http://sams.iclei.org/noticias/noticias/arquivo-de-noticias/2014/cccr-report.html)>.
- (4) Cities Climate Finance Leadership Alliance, 2015. New report identifies innovative ways to mobilize investment in low-emission, climate-resilient urban infrastructure. Disponível em: <[www.citiesclimatefinance.org/2015/12/new-report-identifies-innovative-ways-to-mobilize-investment-in-low-emission-climate-resilient-urban-infrastructure-3/](http://www.citiesclimatefinance.org/2015/12/new-report-identifies-innovative-ways-to-mobilize-investment-in-low-emission-climate-resilient-urban-infrastructure-3/)>.
- (5) Ministério do Meio Ambiente, 2016. Fundo Amazônia – Relatório de Atividades 2015. Disponível em: <[www.fundoamazonia.gov.br/FundoAmazonia/export/sites/default/site\\_pt/Galerias/Arquivos/Relatorio\\_Anual/RAFA\\_2015\\_PORTUGUES.pdf](http://www.fundoamazonia.gov.br/FundoAmazonia/export/sites/default/site_pt/Galerias/Arquivos/Relatorio_Anual/RAFA_2015_PORTUGUES.pdf)>.
- (6) Ministério da Agricultura, 2016. Programa ABC liberou R\$ 2 bi em crédito no ano-safra 2015/2016. Disponível em: <[www.agricultura.gov.br/comunicacao/noticias/2016/08/programa-abc-liberou-rs-2-bi-em-credito-no-ano-safra-20152016](http://www.agricultura.gov.br/comunicacao/noticias/2016/08/programa-abc-liberou-rs-2-bi-em-credito-no-ano-safra-20152016)>.
- (7) Center for Climate and Energy Solution, 2010. What is black carbon? Disponível em: <[www.c2es.org/publications/black-carbon-climate-change](http://www.c2es.org/publications/black-carbon-climate-change)>.
- (8) The Global Commission on Economy and Climate. The New Climate Economy, 2015. Accelerating Low-Carbon Development in the World's Cities. Disponível em: <[2015.newclimateeconomy.report/wp-content/uploads/2014/08/NCE2015\\_workingpaper\\_cities\\_final\\_web.pdf](http://2015.newclimateeconomy.report/wp-content/uploads/2014/08/NCE2015_workingpaper_cities_final_web.pdf)>.





# Legislações estaduais e municipais sobre mudanças climáticas



REGIÃO NORTE

## ESTADUAIS

### ACRE

Lei nº 2.308, de 22 de outubro de 2010. Cria o Sistema Estadual de Incentivos a Serviços Ambientais – Sisa, o Programa de Incentivos por Serviços Ambientais – ISA Carbono e demais programas de serviços ambientais e Produtos Ecosistêmicos do estado do Acre. Disponível em: <[www.legisweb.com.br/legislacao/?id=116550](http://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=116550)>.

### AMAPÁ

Projeto de Lei de 15 de setembro de 2009. Institui a política estadual sobre mudanças climáticas. Disponível em: <[intranet.gvces.com.br/cms/arquivos/lei\\_clima\\_ap\\_13set09.pdf](http://intranet.gvces.com.br/cms/arquivos/lei_clima_ap_13set09.pdf)>.

### AMAZONAS

Lei nº 3.135, de 5 de junho de 2007. Institui a política estadual sobre mudanças climáticas, conservação ambiental e desenvolvimento sustentável do Amazonas. Disponível em: <[www.camara.gov.br/sileg/integras/554522.pdf](http://www.camara.gov.br/sileg/integras/554522.pdf)>.

Decreto nº 26.581, de 25 de abril de 2007. Estabelece critérios para o estabelecimento de política estadual voluntária de mudanças climáticas, conservação da floresta, ecoeconomia e de neutralização das emissões de gases causadores de efeito estufa. Disponível em: <[www.ciflorestas.com.br/arquivos/lei\\_decreto\\_26.5812007\\_17090.pdf](http://www.ciflorestas.com.br/arquivos/lei_decreto_26.5812007_17090.pdf)>.

<[www.ciflorestas.com.br/arquivos/lei\\_decreto\\_26.5812007\\_17090.pdf](http://www.ciflorestas.com.br/arquivos/lei_decreto_26.5812007_17090.pdf)>.

### PARÁ

Decreto nº 1.900, de 22 de setembro de 2009. Institui o Fórum Paraense de Mudanças Climáticas. Disponível em: <[www.semas.pa.gov.br/2009/09/22/9699/](http://www.semas.pa.gov.br/2009/09/22/9699/)>.

### RONDÔNIA

Decreto nº 16.232, de 4 de outubro de 2011. Institui o Fórum de Mudanças Climáticas, Biodiversidade e Serviços Ambientais de Rondônia. Disponível em: <[forumempresarialpeloclima.org.br/wp-content/uploads/2012/12/MR\\_RO\\_FORUM.pdf](http://forumempresarialpeloclima.org.br/wp-content/uploads/2012/12/MR_RO_FORUM.pdf)>.

### TOCANTINS

Lei nº 1.917, de 17 de abril de 2008. Institui a política estadual sobre mudanças climáticas, conservação ambiental e desenvolvimento sustentável do Tocantins. Disponível em: <[forumempresarialpeloclima.org.br/wp-content/uploads/2012/12/MR\\_TO\\_PEMC.pdf](http://forumempresarialpeloclima.org.br/wp-content/uploads/2012/12/MR_TO_PEMC.pdf)>.

## MUNICIPAIS

### MANAUS

Lei nº 1.384, de 11 de novembro de 2009. Institui o dia 5 de junho como o Dia Municipal de Reflexão sobre as Mudanças Climáticas.

Disponível em: <[leismunicipais.com.br/a/am/m/manaus/lei-ordinaria/2009/139/1384/lei-ordinaria-n-1384-2009-institui-o-dia-05-de-junho-como-o-dia-municipal-de-reflexao-sobre-as-mudancas-climaticas](http://leismunicipais.com.br/a/am/m/manaus/lei-ordinaria/2009/139/1384/lei-ordinaria-n-1384-2009-institui-o-dia-05-de-junho-como-o-dia-municipal-de-reflexao-sobre-as-mudancas-climaticas)>.

### PALMAS

Lei nº 1182, de 13 de maio de 2003. Dispõe sobre a política municipal de mudanças climáticas e dá outras providências. Disponível em: <[cm-palmas.jusbrasil.com.br/legislacao/246656/lei-1182-03](http://cm-palmas.jusbrasil.com.br/legislacao/246656/lei-1182-03)>.

### PORTO VELHO

Lei nº 2.273, de 23 de dezembro de 2015. Institui a Política Municipal de Mudanças Climáticas, Serviços Ambientais e Biodiversidade, com Vistas à Implantação de Princípios, Diretrizes, Objetivos, Ações, Programas. Disponível em: <[www.portovelho.ro.gov.br:81/index.php?option=com\\_docman&task=cat\\_view&gid=1383&Itemid=662](http://www.portovelho.ro.gov.br:81/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=1383&Itemid=662)>.



## REGIÃO NORDESTE

### ESTADUAIS

#### BAHIA

Decreto nº 9.519, de 18 de agosto de 2005. Institui o Fórum Baiano de Mudanças Climáticas Globais e de Biodiversidade. Disponível em: <forumempresarialpeloclima.org.br/wp-content/uploads/2012/11/MR\_BA\_FORUM.pdf>.

#### CEARÁ

Decreto nº 29.272, de 25 de abril de 2008. Institui o Fórum Cearense de Mudanças Climáticas e Biodiversidade. Disponível em: <proclima.cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/sites/28/2014/08/Decreto-29272\_forum\_ceara.pdf>.

#### MARANHÃO

Decreto nº 22.735, de 29 de novembro de 2006. Institui o Fórum Maranhense de Mudanças Climáticas. Disponível em: <proclima.cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/sites/28/2014/08/decreto\_22735forum\_ma.pdf>.

#### PARAÍBA

Lei nº 9.336, de 31 de janeiro de 2011. Institui a política estadual de mudança do clima. Disponível em: <201.65.213.154:8080/sapl/sapl\_documentos/norma\_juridica/9800\_texto\_integral>.

#### PERNAMBUCO

Lei nº 14.090, de 17 de junho de 2010. Institui a política estadual de enfrentamento às mudanças do clima. Disponível em: <www.cprh.pe.gov.br/ARQUIVOS\_ANEXO/lei%2014.090;141010;20101229.pdf>.

#### PIAUI

Decreto nº 12.613, de 4 de junho de 2007. Cria o Fórum Estadual de Mudanças Climáticas e Combate à Pobreza. Disponível em: <legislacao.pi.gov.br/legislacao/default/ato/13044>.

### MUNICIPAIS

#### NATAL

Lei nº 289, de 1 de setembro de 2009. Dispõe sobre a obrigatoriedade das concessionárias de veículos automotivos plantarem árvores para a mitigação do efeito estufa no município de Natal. Disponível em: <www.legisweb.com.br/legislacao/?id=176406>.

Decreto nº 9.511, de 26 de setembro de 2011. Regulamenta a Lei nº 289, de 1 de setembro de 2009, que dispõe sobre a obrigatoriedade das concessionárias de automóveis de plantarem árvores para mitigação do efeito estufa no município de Natal. Disponível em: <www.natal.rn.gov.

br/\_anexos/publicacao/legislacao/Decreto\_20110927\_9511\_.pdf>.

#### SALVADOR

Lei nº 8.915, de 25 de setembro de 2015. Dispõe sobre a política municipal de meio ambiente e desenvolvimento sustentável; institui o cadastro municipal de atividades potencialmente degradadoras e utilizadoras de recursos naturais – CMAPD e a taxa de controle e fiscalização ambiental – TCFA, no município de Salvador. Disponível em: <goo.gl/NWaiLm>.

#### RECIFE

Lei nº 18.011, de 28 de abril de 2014. Dispõe sobre a política de sustentabilidade e de enfrentamento das mudanças climáticas do Recife. Disponível em: <www2.recife.pe.gov.br/sites/default/files/3\_...lei\_no\_18.011\_2014.pdf>.

Decreto nº 29.220, de 11 de novembro de 2015. Institui as metas de mitigação das emissões de gases de efeito estufa para os anos de 2017 e 2020. Disponível em: <www.legisweb.com.br/legislacao/?id=306141>.



REGIÃO  
SUDESTE

**ESTADUAIS**

**ESPÍRITO SANTO**

Lei nº 9.531, de 16 de setembro de 2010. Atualizada até 13 de abril de 2011. Institui a Política Estadual de Mudanças Climáticas – Pemc, contendo seus objetivos, princípios e instrumentos de aplicação. Disponível em: <[www.coursehero.com/file/11523789/legisla%C3%A7%C3%A3o-Lei-Estadual-n%C2%BA-9531-2010-Pol%C3%ADtica-Estadual-de-Mudan%C3%A7as-Clim%C3%A1ticas/](http://www.coursehero.com/file/11523789/legisla%C3%A7%C3%A3o-Lei-Estadual-n%C2%BA-9531-2010-Pol%C3%ADtica-Estadual-de-Mudan%C3%A7as-Clim%C3%A1ticas/)>.

**MINAS GERAIS**

Decreto nº 44.042, de 9 de junho de 2005. Institui o Fórum Mineiro de Mudanças Climáticas Globais. Disponível em: <[www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=4767](http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=4767)>.

Decreto nº 44.543, de 13 de junho de 2007. Altera o Decreto nº 44.042, de 9 de junho de 2005, que institui o Fórum Mineiro de Mudanças Climáticas Globais. Disponível em: <[www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=7075](http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=7075)>.

Decreto nº 45.229, de 3 de dezembro de 2009. Regulamenta medidas do poder público do estado de Minas Gerais referentes ao combate às mudanças climáticas e gestão de emissões de gases de efeito estufa.

Disponível em: <[www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=12890](http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=12890)>.

**RIO DE JANEIRO**

Lei nº 5690, de 14 de abril de 2010. Institui a Política Estadual sobre Mudança Global do Clima e Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: <[alerjln1.alerj.rj.gov.br/contlei.nsf/f25571cac4a61011032564fe052c89c/a9593961f9d00ab28325770a005bd6a4?OpenDocument](http://alerjln1.alerj.rj.gov.br/contlei.nsf/f25571cac4a61011032564fe052c89c/a9593961f9d00ab28325770a005bd6a4?OpenDocument)>.

**SÃO PAULO**

Lei nº 13.798, de 9 de novembro de 2009. Institui a Política Estadual de Mudanças Climáticas – Pemc. Disponível em: <[www.ambiente.sp.gov.br/wp-content/uploads/2013/01/lei\\_13798\\_portugues.pdf](http://www.ambiente.sp.gov.br/wp-content/uploads/2013/01/lei_13798_portugues.pdf)>.

Decreto nº 55.947, de 24 de junho de 2010. Regulamenta a Lei nº 13.798, de 9 de novembro de 2009, que dispõe sobre a Política Estadual de Mudanças Climáticas. Disponível em: <[governo-sp.jusbrasil.com.br/legislacao/823584/decreto-55947-10](http://governo-sp.jusbrasil.com.br/legislacao/823584/decreto-55947-10)>.

Institui a Política Municipal sobre Mudança do Clima e Desenvolvimento Sustentável.

Disponível em: <[www.rio.rj.gov.br/web/smac/exibeconteudo?id=2812818](http://www.rio.rj.gov.br/web/smac/exibeconteudo?id=2812818)>.

**SÃO PAULO**

Lei nº 14.933, de 5 de junho de 2009. Institui a Política de Mudança do Clima no município de São Paulo. Disponível em: <[www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/meio\\_ambiente/comite\\_do\\_clima/legislacao/leis/index.php?p=15115](http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/meio_ambiente/comite_do_clima/legislacao/leis/index.php?p=15115)>.

**MUNICIPAIS**

**RIO DE JANEIRO**

Lei nº 5.248, de 27 de janeiro de 2011.



REGIÃO SUL

## ESTADUAIS

### PARANÁ

Lei nº 16.019, de 19 de dezembro de 2008. Institui o Fórum Paranaense de Mudanças Climáticas Globais. Disponível em: <[www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/listarAtosAno.do?action=exibir&codAto=16380&indice=1&totalRegistros=286&anoSpa n=2012&anoSelecionado=2008&me sSelecionado=0&isPaginado=true](http://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/listarAtosAno.do?action=exibir&codAto=16380&indice=1&totalRegistros=286&anoSpa n=2012&anoSelecionado=2008&me sSelecionado=0&isPaginado=true)>. Lei nº 13.133, de 25 de abril de 2012. Institui a Política Estadual sobre Mudança do Clima. Disponível em: <[legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=67271&indice=1&totalRegistros=2](http://legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=67271&indice=1&totalRegistros=2)>.

### RIO GRANDE DO SUL

Decreto nº 45.098, de 15 de junho de 2007. Cria o Fórum Gaúcho de Mudanças Climáticas. Disponível em: [www.al.rs.gov.br](http://www.al.rs.gov.br).

### SANTA CATARINA

Decreto nº 14.829, de 11 de agosto de 2009. Institui a Política Estadual sobre Mudanças Climáticas e Desenvolvimento Sustentável de Santa Catarina. Disponível em: <[fundai.sc.gov.br/files/legislacoes/legislacao\\_49.pdf](http://fundai.sc.gov.br/files/legislacoes/legislacao_49.pdf)>

## MUNICIPAIS

### CURITIBA

Decreto nº 1186, de 22 de setembro de 2009. Institui o Fórum Curitiba sobre Mudanças Climáticas, Seus Membros e o Plano de Ação para o Município. Disponível em: <[leismunicipais.com.br](http://leismunicipais.com.br)>.

### PORTO ALEGRE

Lei nº 10.320, de 10 de dezembro de 2007. Cria o programa municipal de prevenção, redução e compensação de emissões de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) e demais gases veiculares de efeito estufa, determina a criação de fundo municipal para a redução de CO<sub>2</sub> e demais gases veiculares de efeito estufa. Disponível em: [cm.jusbrasil.com.br](http://cm.jusbrasil.com.br).

Decreto nº 19.348, de 21 de março de 2016. Cria o Comitê de Mudanças Climáticas e Eficiência Energética, no âmbito da administração pública municipal – CMCEE, estabelecendo sua composição e rol de competências, com o objetivo de organizar e promover as ações para implantação da política municipal de mudanças climáticas; revoga o Decreto nº 17.831, de 15 de junho de 2012 e o Decreto nº 18.370, de 5 de agosto de 2013. Disponível em: <[portoalegre.rs.gov.br](http://portoalegre.rs.gov.br)>



REGIÃO CENTRO-OESTE

## ESTADUAIS

### MATO GROSSO

Lei nº 9.111, de 15 de abril de 2009. Institui o Fórum Mato-grossense de Mudanças Climáticas. Disponível em: <[proclima.cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/sites/28/2014/08/Lei-9111F%C3%B3rum-MT.pdf](http://proclima.cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/sites/28/2014/08/Lei-9111F%C3%B3rum-MT.pdf)>.

### GOIÁS

Lei nº 16.611, de 25 de junho de 2009. Dispõe sobre a política estadual de conscientização sobre os efeitos do aquecimento global. Disponível em: <[www.gabinetecivil.go.gov.br/pagina\\_leis.php?id=8825](http://www.gabinetecivil.go.gov.br/pagina_leis.php?id=8825)>.

OBS: Alagoas, Rio Grande do Norte, Sergipe, Rondônia, Roraima, Mato Grosso do Sul e Distrito Federal não possuem lei, projeto de lei ou fórum de discussão sobre políticas de mudanças climáticas.

FONTES DAS LEGISLAÇÕES: Observatório de Políticas Públicas de Mudanças Climáticas, do Fórum Clima. Disponível em: <[forumempresarialpeloclima.org.br/observatorio-de-politicas-publicas-de-mudancas-climaticas](http://forumempresarialpeloclima.org.br/observatorio-de-politicas-publicas-de-mudancas-climaticas)>. Portal O Eco. Disponível em: <[www.oeco.org.br/noticias/26628-site-acompanha-leis-estaduais-de-mudancas-climaticas](http://www.oeco.org.br/noticias/26628-site-acompanha-leis-estaduais-de-mudancas-climaticas)>.

## LISTA DE FONTES CONSULTADAS

Banco Mundial, 2016. Guide to climate change adaptation in cities – web toolkit. Disponível em: <[www.esd.worldbank.org/citiesccadaptation/index.html](http://www.esd.worldbank.org/citiesccadaptation/index.html)>.

Bio Jr. USP. O que é mitigação? Disponível em: <[www.biojr.ib.usp.br/mitigacao-de-gases-do-efeito-estufa/mitigacao/](http://www.biojr.ib.usp.br/mitigacao-de-gases-do-efeito-estufa/mitigacao/)>.

ICLEI case studies. IntegraBike: pedaling towards sustainable urban development. Disponível em: <[http://www.iclei.org/fileadmin/PUBLICATIONS/Case\\_Studies/ICLEI\\_cs\\_184\\_Sorocaba\\_UrbanLEDS\\_2016.pdf](http://www.iclei.org/fileadmin/PUBLICATIONS/Case_Studies/ICLEI_cs_184_Sorocaba_UrbanLEDS_2016.pdf)>.

Idesam, 2014. Subsídios para elaboração de políticas estaduais e municipais sobre serviços ambientais e Redd+. Disponível em: <[www.idesam.org.br/publicacao/Guia-PEMC-Subsidios-politicas-REDD.pdf](http://www.idesam.org.br/publicacao/Guia-PEMC-Subsidios-politicas-REDD.pdf)>.

Federal Ministry for Economic Cooperation, 2014. The vulnerability sourcebook: concept and guidelines for standardized vulnerability assessments. Germany: GIZ. Disponível em: <[giz21.giz.de/ibt/var/app/wp342deP/1443/wp-content/uploads/filebase/va/vulnerability-guides-manuals-reports/Vulnerability\\_Sourcebook\\_-\\_Guidelines\\_for\\_Assessments\\_-\\_GIZ\\_2014.pdf](http://giz21.giz.de/ibt/var/app/wp342deP/1443/wp-content/uploads/filebase/va/vulnerability-guides-manuals-reports/Vulnerability_Sourcebook_-_Guidelines_for_Assessments_-_GIZ_2014.pdf)>.

Nasa, 2013. Haiyan (Northwestern Pacific Ocean). Evidence of destruction in Tacloban, Philippines. Disponível em: <[www.nasa.gov/content/goddard/haiyan-northwestern-pacific-ocean/#.Va6NYhNVhBd](http://www.nasa.gov/content/goddard/haiyan-northwestern-pacific-ocean/#.Va6NYhNVhBd)>.

Noaa Climate.gov, 2014. 2014 state of the climate: ocean heat content. Disponível em: <[www.climate.gov/news-features/understanding-climate/2014-state-climate-ocean-heat-content](http://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/2014-state-climate-ocean-heat-content)>.

Planeta Sustentável, 2013. Revista do Clima 2 – Um novo tempo. Disponível em: <[planetasustentavel.abril.com.br/especiais/revista-do-clima-2.shtml](http://planetasustentavel.abril.com.br/especiais/revista-do-clima-2.shtml)>.

Programa Brasileiro GHG Protocol, 2015. Primeiro inventário de emissões de GEE do Recife é lançado no Pernambuco no clima. Disponível em: <[www.ghgprotocolbrasil.com.br/primeiro-inventario-de-emissoes-de-gee-do-recife-e-lancado-no-pernambuco-no-clima?locale=pt-br](http://www.ghgprotocolbrasil.com.br/primeiro-inventario-de-emissoes-de-gee-do-recife-e-lancado-no-pernambuco-no-clima?locale=pt-br)>.

UNFCCC. Background on the UNFCCC: The international response to climate change. Disponível em: <[unfccc.int/essential\\_background/items/6031.php](http://unfccc.int/essential_background/items/6031.php)>.

United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2014). World Urbanization Prospects: The 2014 Revision, Highlights (ST/ESA/SER.A/352). Disponível em: <[esa.un.org/unpd/wup/Publications/Files/WUP2014-Highlights.pdf](http://esa.un.org/unpd/wup/Publications/Files/WUP2014-Highlights.pdf)>.

Universidade de Cambridge e ICLEI, 2014. Climate change: implications for cities. Disponível em: <[www.cisl.cam.ac.uk/business-action/low-carbon-transformation/ipcc-climate-science-business-briefings/pdfs/briefings/IPCC\\_AR5\\_Implications\\_for\\_Cities\\_Briefing\\_WEB\\_EN.pdf](http://www.cisl.cam.ac.uk/business-action/low-carbon-transformation/ipcc-climate-science-business-briefings/pdfs/briefings/IPCC_AR5_Implications_for_Cities_Briefing_WEB_EN.pdf)>.

WRI Brasil, 2015. Como o Brasil pode liderar na questão do clima. Disponível em: <[www.wribrasil.org.br/pt/blog/2015/09/como-o-brasil-pode-liderar-na-quest%C3%A3o-do-clima](http://www.wribrasil.org.br/pt/blog/2015/09/como-o-brasil-pode-liderar-na-quest%C3%A3o-do-clima)>.

## DOCUMENTOS E SITES ÚTEIS

Acordo de Paris. Disponível em: <[unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/eng/logro1.pdf](http://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/eng/logro1.pdf)>.

Banco Mundial. Cities and climate change: an urgent agenda. Disponível em: <[siteresources.worldbank.org/INTUWM/Resources/340232-1205330656272/CitiesandClimateChange.pdf](http://siteresources.worldbank.org/INTUWM/Resources/340232-1205330656272/CitiesandClimateChange.pdf)>.

C40 – Global Climate Leadership Group. Disponível em: <[www.c40.org/](http://www.c40.org/)>.

Carbonn Climate Registry. Disponível em: <[carbonn.org/](http://carbonn.org/)>.

CDKN – Climate & Development Knowledge Network. Disponível em: <[cdkn.org/?loclang=en\\_gb](http://cdkn.org/?loclang=en_gb)>.

CDP Cities 2013 Brasil – Sumário

executivo. Disponível em: <[www.cdp.net/CDPResults/CDP-Cities-2013-Brazil-Report.pdf](http://www.cdp.net/CDPResults/CDP-Cities-2013-Brazil-Report.pdf)>.

Cities Climate Finance Leadership Alliance, 2015. The state of climate city finance 2015. Disponível em: <[sustainabledevelopment.un.org/content/documents/2201CCFLA-State-of-City-Climate-Finance-2015.pdf](http://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/2201CCFLA-State-of-City-Climate-Finance-2015.pdf)>.

Convenção da Diversidade Biológica (CDB). Disponível em: <[www.cbd.int/](http://www.cbd.int/)>.

Convenção-Quadro das Nações Unidas para as Mudanças do Clima – UNFCCC. Disponível em: <[unfccc.int/2860.php](http://unfccc.int/2860.php)>.

Habitat III. Disponível em: <[www.habitat3.org](http://www.habitat3.org)>.

ICLEI – Governos locais pela sustentabilidade. Disponível em: <[sams.iclei.org/](http://sams.iclei.org/)>.

Inpe. Vulnerabilidade das megacidades brasileiras às mudanças climáticas. Disponível em: <[megacidades.ccst.inpe.br/](http://megacidades.ccst.inpe.br/)>.

Marco de Sendai para Redução de Risco de Desastres (Sendai Framework for Disaster Risk Reduction). Disponível em: <[www.preventionweb.net/files/43291\\_sendaiframeworkfordrren.pdf](http://www.preventionweb.net/files/43291_sendaiframeworkfordrren.pdf)> e <[unisdrr-cerdd.wikispaces.com/1.+O+Marco+de+Sendai+para+a+Redu%C3%A7%C3%A3o+do+Risco+de+Desastres+2015-2030](http://unisdrr-cerdd.wikispaces.com/1.+O+Marco+de+Sendai+para+a+Redu%C3%A7%C3%A3o+do+Risco+de+Desastres+2015-2030)>.

Objetivos do desenvolvimento

sustentável. Disponível em: <[nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/](http://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/)>.

OCDE. Cities and climate change. Disponível em: <<http://www.citiesalliance.org/sites/citiesalliance.org/files/0410081e.pdf>>.

ONU Habitat. Guiding principles for city climate action planning. Disponível em: <<http://e-lib.iclei.org/wp-content/uploads/2016/02/Guiding-Principles-for-City-Climate-Action-Planning.pdf>>.

Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas, 2016. Disponível em: <<http://www.pbmc.coppe.ufrj.br/pt/>>.

Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC). Disponível em: <[www.ipcc.ch/](http://www.ipcc.ch/)>.

Quinto Relatório do IPCC – Relatório síntese. Disponível em: <[www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/SYR\\_AR5\\_FINAL\\_full\\_wcover.pdf](http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/SYR_AR5_FINAL_full_wcover.pdf)>.

Quinto Relatório do IPCC – Relatório síntese para formuladores de políticas. Disponível em: <[www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/AR5\\_SYR\\_FINAL\\_SPM.pdf](http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/AR5_SYR_FINAL_SPM.pdf)>.

UNFCCC. Breve documentário sobre adaptação às mudanças climáticas (vídeo legendado em português). Disponível em: <[unfccc.int/adaptation/groups\\_committees/adaptation\\_committee/items/9151.php](http://unfccc.int/adaptation/groups_committees/adaptation_committee/items/9151.php)>.

## PUBLICAÇÕES ICLEI E PROGRAMA CIDADES SUSTENTÁVEIS

ICLEI, 2016. From strategy to delivery: Measuring, Reporting, Verification (MRV) of Urban Low Emission Development – ICLEI's Green Climate Cities Handbook for Local Governments (Da estratégia aos resultados: Mensuração, Relato e Verificação (MRV) do desenvolvimento urbano de baixo carbono – um manual da metodologia ICLEI Green Climate Cities para governos locais). Disponível em: <[googl/kwALVl](http://googl/kwALVl)> e <[iclei.org/sams](http://iclei.org/sams)>.

ICLEI. Case studies (alguns estudos de caso estão em português). Disponível em: <[www.iclei.org/index.php?id=1163%20](http://www.iclei.org/index.php?id=1163%20)>.

Programa Cidades Sustentáveis, 2016. Guia GPS – Gestão Pública Sustentável. Disponível em: <[www.cidadessustentaveis.org.br/arquivos/gest%C3%A3o-p%C3%BAblica-sustent%C3%A1vel.pdf](http://www.cidadessustentaveis.org.br/arquivos/gest%C3%A3o-p%C3%BAblica-sustent%C3%A1vel.pdf)>.

Urban LEDS. A metodologia GCC. Disponível em: <[www.youtube.com/watch?v=CVEyDe-wTpl](http://www.youtube.com/watch?v=CVEyDe-wTpl)>.

WRI, C4o, ICLEI. Global protocol for community-scale greenhouse gas emission inventories. Disponível em: <[www.ghgprotocol.org/city-accounting](http://www.ghgprotocol.org/city-accounting)>.

REALIZAÇÃO

---



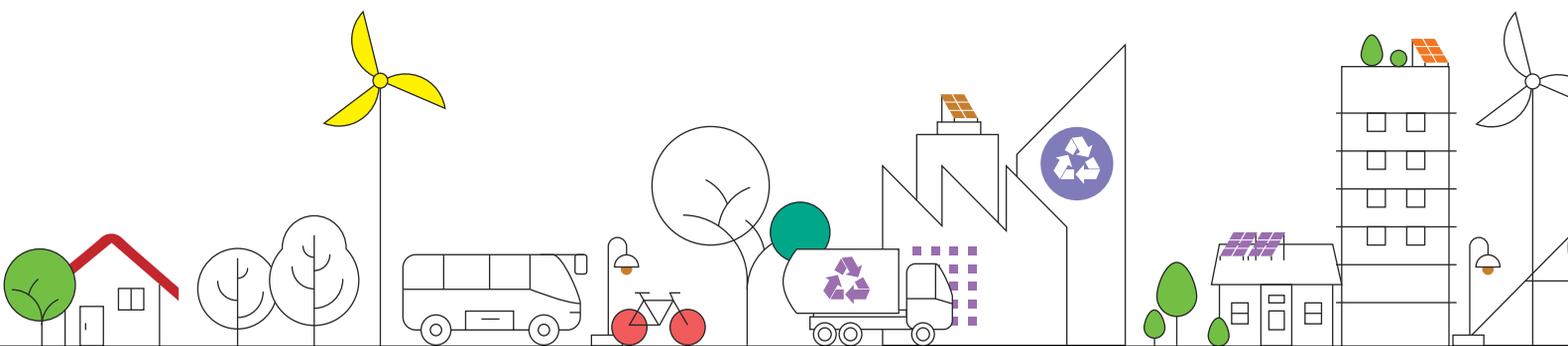
PROGRAMA  
**CIDADES  
SUSTENTÁVEIS**

APOIO

---







REALIZAÇÃO

APOIO



PROGRAMA  
CIDADES  
SUSTENTÁVEIS

