

Adaptação: Um chamado à emergência climática e à (sobre)vivência justa

Ana Carolina Abreu

Resumo

O objetivo deste artigo é refletir e aprofundar o conhecimento do leitor acerca das medidas de adaptação às mudanças climáticas, de modo a identificar os impactos da ação humana na perda da biodiversidade, das ondas de calor e tempestades ao dizimar comunidades e destruir cidades, e das secas devastando colheitas inteiras. Desta forma, este texto também busca apontar para possíveis soluções e alertar para a pequena janela de oportunidade que a humanidade possui para enfrentar as consequências das mudanças climáticas, antes que cenários mais graves se tornem realidade. Portanto, pretende-se apresentar a adaptação climática não somente como uma saída para lidar com os diversos colapsos ecológicos, mas uma oportunidade para reparações socioeconômicas históricas que ainda não foram endereçadas.

Abstract

The purpose of this article is to reflect and deepen the reader's knowledge of climate change adaptation measures, in order to identify the impacts of human action on biodiversity loss, heat waves and storms decimating communities and destroying cities, and droughts devastating entire crops. In this way, this text also seeks to point to possible solutions and warn of the small window of opportunity that humanity

has to face the consequences of climate change, before more serious scenarios become reality. Therefore, it is intended to present climate adaptation not only as a way out of the various ecological collapses, but as an opportunity for historical socio-economic reparations that have not yet been addressed.

Introdução

Este artigo pode causar desconforto. Desconforto ao identificar os impactos brutais das queimadas na perda da biodiversidade, das ondas de calor e tempestades ao dizimar comunidades e destruir cidades, e das secas devastando colheitas inteiras. Somente humanizando ao máximo a discussão que se é capaz de entender a magnitude desta crise e reagir mais rápido. Caso o leitor ainda veja os acontecimentos citados como algo distante, o mesmo deve ter ciência de que com espécies entrando em extinção e o colapso de ecossistemas poderão surgir novas doenças ou outras já conhecidas, como a dengue, serem mais estimuladas desencadeando novas pandemias. Ainda, em pouco tempo será extremamente difícil aproveitar um dia de domingo no parque no verão, havendo inclusive a possibilidade de entes queridos mais vulneráveis, como idosos e crianças, irem à óbito devido a temperaturas elevadas.

No entanto, este texto também pode trazer clareza acerca das possíveis soluções, que só dependem de vontade sociopolítica e velocidade ao implementá-las. É preciso estar atento à pequena janela de oportunidade que a humanidade possui para frear este carro desgovernado no qual todos se encontram. O último Relatório Síntese do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change)¹ concluiu que ainda há tempo para suavizar os impactos de curto-prazo e reverter os impactos mais extremos se houver avanços mais significativos em direção à des-

1 Órgão vinculado à ONU que avalia milhares de trabalhos científicos sobre as causas, efeitos e impactos das mudanças do clima.

carbonização mundial e, ao mesmo tempo, aprofundamento das adaptações necessárias para a convivência com um clima em constante mutação (IPCC, 2022).

Diante deste cenário, aqui se propõe refletir e aprofundar o conhecimento do leitor acerca das medidas de adaptação às mudanças climáticas. Muito se fala a respeito de cessar o desmatamento da Amazônia e a ampliação da renovação da matriz energética globalmente, que são medidas fundamentalmente de mitigação², imprescindíveis para frear a mudança do clima. Porém, pouca atenção é dada às medidas de adaptação aos impactos causados pelas anomalias climáticas já em curso. “A boa notícia é que a grande maioria das medidas de adaptação é bem conhecida e, ao mesmo tempo, traz inúmeros benefícios, que vão muito além da adaptação estrita – em termos sociais, ambientais e até econômicos – frequentemente maiores do que a própria adaptação” (MARGULIS, 2021, p. 115). Portanto, pretende-se apresentar a adaptação climática não somente como uma saída para lidar com os diversos colapsos ecológicos, mas uma oportunidade para reparações socioeconômicas históricas que ainda não foram endereçadas.

A realidade nua e crua

Não se discutirá aqui a tendência do aquecimento global e o fato de que este fenômeno é fruto das emissões de gases de efeito estufa (GEE) decorrentes das atividades humanas ao longo do século passado, principalmente, tendo como efeito anomalias e mudanças nas principais variáveis climáticas. Além de 97% dos cientistas de todo o mundo concordarem a respeito da influência humana no clima (COOK; *et al.*, 2013.), quando comparados o nível de emissões de GEE e o aumento da temperatura global fica evidente a correlação visto que as duas métricas se acompanham tanto quando decrescem, quanto quando crescem.

2 Mitigação é a ação de reduzir as emissões de gases de efeito estufa (GEE) e aumentar os sumidouros.

O Secretário-Geral da ONU, António Guterres, deu a seguinte declaração no mês de julho de 2023, registrado como o mês mais quente já registrado na história: “A era do aquecimento global terminou; a era da ebulição global chegou” (UM SÓ PLANETA, 2023). Os dez anos mais quentes ocorreram depois de 2010, sendo 2016 o ano mais quente da história (NOAA-NCEI, 2023). Até hoje, o aumento da temperatura terrestre já é de 1,1°C e, se consideradas as metas de descarbonização dos países (National Determined Contributions – NDCs), estamos caminhando para um aumento de 2,8°C na temperatura até o fim do século, em comparação com a era pré-industrial (IPCC, 2022). Todos os cenários climáticos³ preveem o aquecimento global, com pequenas diferenças entre as temperaturas, onde e quando serão atingidas.

Apesar das evidências, a característica mais marcante das mudanças climáticas e de maior utilidade para a reflexão aqui proposta não é necessariamente o aumento gradual da temperatura da Terra, pois esta é quase imperceptível ao longo do tempo. “Em vez disso, são as bruscas variações de temperatura para cima e para baixo e a crescente ocorrência de eventos climáticos extremos, como chuvas intensas, ondas de calor, secas prolongadas, ciclones, etc.” (MARGULIS, 2021, p. 23). Alguns dos perigos e riscos associados esperados a curto prazo incluem um aumento na mortalidade e morbidade humana relacionada ao calor, doenças transmitidas por alimentos, água e vetores, inundações (principalmente em cidades e regiões costeiras e outras de baixa altitude), perda de biodiversidade em ecossistemas terrestres, de água doce e oceânicos, e uma diminuição na produção de alimentos em diversas regiões (IPCC, 2022).

O impacto de tais eventos, configura em perdas socioeconômicas profundas. Entre 1970 e 2019, quase 50% dos desastres ambientais foram causados por extremos climáticos, matando mais de 2 milhões de

3 Os cenários climáticos são projeções acerca dos efeitos e impactos das mudanças do clima sob a perspectiva de determinados níveis de emissões de GEE e aumento da temperatura da superfície terrestre.

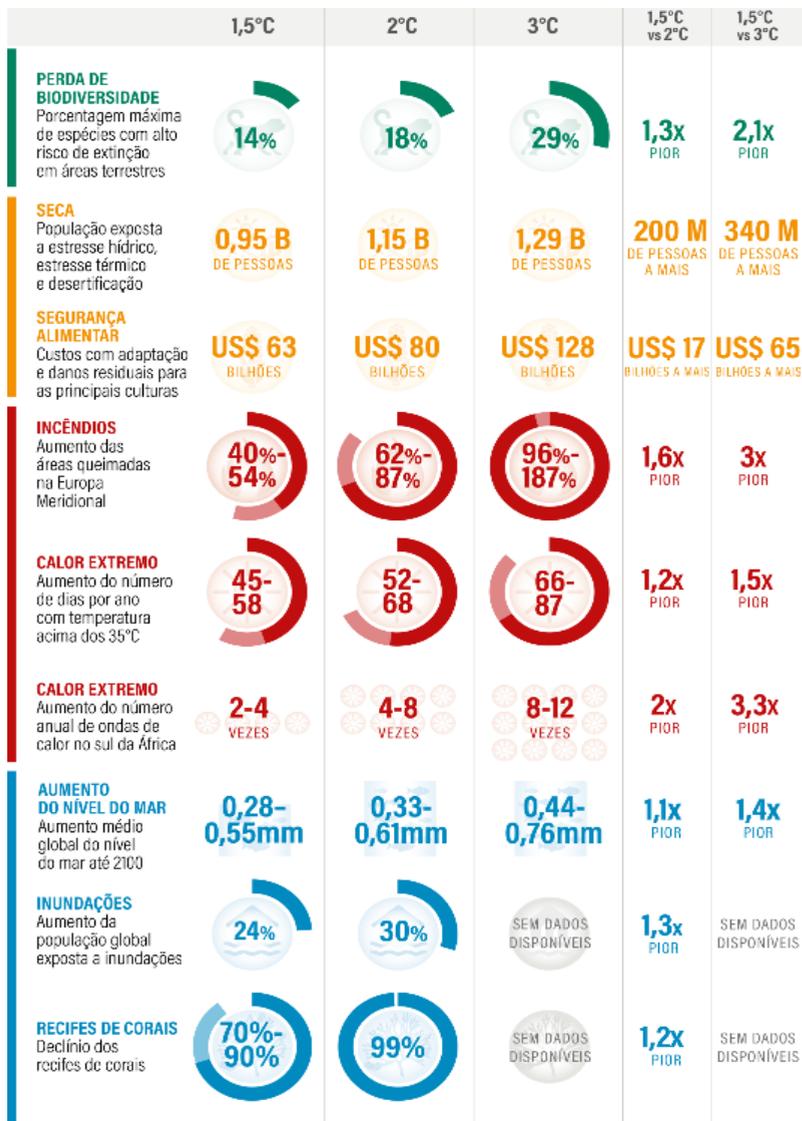
pessoas (WMO, 2021). Ainda, no mesmo período, as perdas econômicas diretas por desastres ambientais foram de 3,64 trilhões de dólares (WMO, 2021). Ao se aprofundarem cada vez mais na ciência do clima, cientistas do mundo inteiro encontram ainda mais evidências de que os impactos das mudanças climáticas nas pessoas e ecossistemas serão mais vastos e severos, e que os riscos⁴ futuros aumentam e são mais imprevisíveis a cada fração de grau de aquecimento (BOEHM; SCHUMER, 2023). A Figura 1 elenca alguns dos riscos climáticos associados ao aumento da temperatura global e seus impactos a cada aumento incremental na temperatura.

Ainda, as alterações climáticas estão contribuindo para crises humanitárias em que os riscos climáticos interagem com a elevada vulnerabilidade nessas conjunturas e baixa capacidade de recuperação. Alguns exemplos de crises que estão sendo aprofundadas incluem a insegurança alimentar aguda e a desnutrição relacionadas com cheias e secas na África e na América Central e do Sul, deslocamentos e migração involuntária, e impactos pequenos, mas adversos na duração, gravidade ou frequência de conflitos violentos intra-estaduais existentes (IPCC, 2022).

Assim sendo, considerando a cascata de acontecimentos desencadeados pelas mudanças climáticas, um cenário de profunda incerteza se configura, uma vez que não é possível prever os “impactos dos impactos”. Como os fenômenos extremos se tornam mais intensos e mais frequentes, conseqüentemente ocorrerão cada vez mais próximos uns dos outros no tempo e no local. Cada desastre provocado poderá agravar os danos do seguinte, com cada vez menos tempo para as pessoas se recuperarem entre eles (OPPENHEIMER, 2020). “Nas próximas décadas, à medida que as temperaturas continuarem a subir, as catástrofes climáticas aparentemente isoladas começarão a sobrepor-se, e os seus impactos tornar-se-ão mais do que aditivos.” (OPPENHEIMER, 2020, *s. p.*).

4 O risco é definido como o potencial de consequências adversas para os sistemas humanos ou ecológicos, reconhecendo a diversidade de valores e objetivos associados a tais sistemas (IPCC, 2022).

FIGURA 1. Comparação dos riscos conforme aumento da temperatura terrestre



Nota: Para os riscos climáticos com intervalos projetados, usamos o ponto médio dos intervalos para comparar os riscos nos diferentes limites de temperatura. As projeções de aumento do nível do mar correspondem a SSP1-1.9, SSP1-2.6 e SSP2-4.5, as quais são aproximadamente equivalentes ao aumento de 1,5°C, 2°C e 3°C, respectivamente. Fonte: IPCC AR6.

Fonte: BOEHM; SCHUMER, 2023.

Diante da conjuntura apresentada, o grande foco da atuação da comunidade internacional atualmente se dá sobre como frear as emissões de GEE, já que são a causa fundamental do problema. Ou seja, ações de como evitar ou mitigar as mudanças do clima⁵. Contudo, as discussões e atuações acerca da mitigação acontecem num nível mais estratégico sobre o desenvolvimento dos países, tornando-se então morosas por exigir um nível de transformação socioeconômica complexa. O que não significa que os esforços em mitigação não devam ser empregados, pois eles são fundamentais para evitar maiores alterações e riscos climáticos a longo prazo. No entanto, é necessária mais urgência em refletir e tomar decisões sobre como responder à crise climática a curto prazo. O custo-benefício de se agir de forma mais tática aos impactos destes eventos extremos, que já estão levando a perdas socioeconômicas gravíssimas, pode ser maior ao se empregar mais esforços em adaptação, uma vez que muitos deles acarretam investimentos em infraestruturas vitais e podem também significar medidas de mitigação⁶, como será apresentado a seguir.

Adaptação: reduzir vulnerabilidades e aumentar a resiliência

A capacidade de um sistema humano ou ecológico – que pode ser uma cidade, região, ou ecossistema – de neutralizar ou se ajustar aos riscos climáticos dependerá da sua vulnerabilidade⁷ aos desastres

5 Algumas delas incluem tornar a agropecuária mais eficiente e diminuir o desmatamento, investir em energia limpa, e diminuir a emissão de processos industriais, uma vez que estas atividades emitem grande parte dos GEE.

6 Como a restauração florestal, a descarbonização e aumento da eficiência de construções e melhora nas práticas agrícolas, implementando sistemas agroflorestais, por exemplo (IPCC, 2022).

7 A vulnerabilidade é definida pelo IPCC (2022, p.5) como a “propensão ou predisposição para os sistemas humanos e ecológicos de serem afetados negativamente e abrange uma variedade de conceitos e elementos, incluindo sensibilidade ou susceptibilidade a danos e falta de capacidade para enfrentar e adaptar-se”.

(grau de exposição aos eventos extremos) e possibilidade de resiliência⁸ (capacidade socioeconômica e dos ecossistemas de lidar com um evento extremo). A ideia da adaptação é justamente a de reduzir as vulnerabilidades e aumentar a resiliência aos eventos climáticos, assim atenuando os riscos climáticos. Segundo o IPCC (2022), a adaptação é definida como o processo de ajustamento de um sistema ao clima real ou esperado e aos seus efeitos, a fim de moderar os danos e/ou aproveitar oportunidades benéficas. “A adaptação pode gerar múltiplos benefícios adicionais, tais como a melhoria da produtividade agrícola, a inovação, a saúde e o bem-estar, a segurança alimentar, os meios de subsistência e a conservação da biodiversidade, bem como a redução de riscos e danos” (IPCC, 2022, p. 20). Alguns exemplos práticos de adaptação são identificados na Figura 2.

FIGURA 2. Medidas de Adaptação baseada em Ecossistemas por Ameaça e Tipos de Ocupação Humana.



Fonte: BOEHM; SCHUMER, 2023.

8 Segundo o IPCC (2022), “resiliência é definida como a capacidade social, econômica e dos ecossistemas de lidar com um evento, tendência ou perturbação perigosa, respondendo ou reorganizando-se de forma a manter a sua função, identidade e estrutura essenciais, bem como a biodiversidade no caso dos ecossistemas, ao mesmo tempo que também manter a capacidade de adaptação, aprendizagem e transformação” (p. 7).

Observa-se que a adaptação se apresenta como um conjunto de medidas de desenvolvimento em si, considerando que muitas delas visam a redução de déficits tradicionais de serviços básicos, ampliando infraestruturas eficientes e resilientes. Alguns exemplos incluem restaurar e melhorar o abastecimento de água e sistemas de drenagem de águas pluviais e residuais (que idealmente podem se dar através de captação de chuva e jardins filtrantes, respectivamente), diminuição da poluição e melhoria da saúde através de áreas verdes, por exemplo, bem como a não permissão de assentamentos em regiões muito vulneráveis, oferecendo moradia acessível, verde e de qualidade. Todas essas medidas reduzem a vulnerabilidade e aumentam a resiliência, gerando benefícios sociais maiores que os custos, mesmo sem considerar a questão climática (MARGULIS, 2021, p. 123)

“Danos e desastres não ocorrem pela existência de risco [em si] ou pela ocorrência de um evento climático, mas pela interação entre o evento climático e o sistema, em função da sua condição de vulnerabilidade ou resiliência” (LEMOS, 2022, s. p.). Assim, é necessária uma análise e gestão dos riscos associados ao grau de vulnerabilidade e resiliência desse sistema com o intuito de mensurar as possíveis perdas e danos e traçar respostas de adaptação⁹. Contudo, aqui reside a principal dificuldade relacionada à implementação de medidas de adaptação: a incerteza acerca dos impactos e potenciais perdas e danos atrelados a eles. Porém, considerando que o risco representa a probabilidade (ameaça/perigo) multiplicada pelas consequências (vulnerabilidade), há riscos em que a probabilidade mínima de ocorrência já apresenta um alto potencial de dano, independente da vulnerabilidade, como por exemplo a ocorrência de furacões. Então, nesses casos deve-se adotar o princípio da precaução (LEMOS, 2022, s. p.).

9 “Os principais riscos têm consequências adversas potencialmente graves para os seres humanos e para os sistemas socioecológicos, resultantes da interação dos perigos relacionados com o clima e com as vulnerabilidades das sociedades e dos sistemas expostos.” (IPCC, 2022, p. 5).

Além disso, apesar de pessoas, cidades e países mais ricos terem maior responsabilidade sobre o problema¹⁰, são os mais pobres os maiores afetados, uma vez que são dotados de infraestrutura e serviços menos adequados, possuindo, conseqüentemente, pouca agilidade e recursos demandados por situações inesperadas. Incêndios severos no Canadá, Austrália e Estados Unidos, inundações na Alemanha e Japão, temperaturas ultrapassando os 40 °C tirando vidas na Europa são alguns dos desastres climáticos que têm sido noticiados em todo o mundo recentemente. No entanto, longe dos holofotes, são os países mais pobres que sofrem com maior ocorrência de desastres anualmente (UNISDR; CRED, 2017), devido a sua alta vulnerabilidade, aumentando sua exposição a outros desastres e impactos até imprevisíveis, como já mencionado. Em Bangladesh, onde ocorrem há vários anos inundações e ondas de calor extremo com duração superior a 30 dias, foi registrado um aumento de 50% nos casamentos forçados de meninas entre 11 e 14 anos mediante o dote pago à família da noiva, com o intuito de reduzir a vulnerabilidade econômica e a insegurança alimentar enfrentada com as catástrofes (VALENCIA, 2023).

As perdas econômicas resultantes desses desastres possuem um peso mais severo nesses países, uma vez que representam um percentual muito maior do seu Produto Interno Bruto (PIB) (UNISDR; CRED, 2017). E assim, países pobres ou em desenvolvimento sofrem uma diminuição exponencial na capacidade de recuperação dos desastres. É imperativa a necessidade de não ultrapassar os “limites da adaptação”, que são tanto a inacessibilidade da medida de adaptação, como a falta de recursos financeiros, quanto quando os esforços de adaptação não são bem-su-

10 Pois historicamente foram os mais ricos que mais demandaram de produtos e serviços intensivos em emissões de gases de efeito estufa (GEE). Por exemplo, pessoas mais pobres geralmente não possuem condições de comprar um carro para se locomoverem. Por isso, ao se deslocarem através de transportes públicos emitem muito menos GEE, uma vez que ônibus e trens têm uma capacidade muito maior de passageiros do que um carro particular. Mesmo que um ônibus emita mais GEE por quilômetro do que um carro, quando se divide essa emissão pelo número de passageiros, o valor por pessoa é frequentemente menor.

cedidos ou são inviáveis (IPCC, 2022). Por exemplo, atualmente países insulares enfrentam o que se chama de “perdas e danos”, devido ao inevitável aumento do nível do mar, obrigando o deslocamento intra- e internacional de milhares de pessoas advindas desses países todos os anos. “‘Cobrir’ as perdas e danos é o terceiro pilar essencial da ação climática: ajudar as pessoas depois que elas já passaram por perdas relacionadas ao clima” (BHANDARI; et al., 2022, *s.p.*).

Com isso, a comunidade internacional tem investido poucos esforços e recursos em medidas de adaptação, apesar dos benefícios evidentes, não somente, mas principalmente para países e regiões menos desenvolvidos. A apresentação de resultados de adaptação é bem mais desafiadora que os de mitigação (LEITER, 2022), o que gera pouco apelo político e, conseqüentemente, menos atenção pelos governantes. É mais fácil calcular a quantidade de carbono que não foi emitida para a atmosfera, por exemplo, do que a quantidade de danos causados pelas inundações que foram evitados (HILL, 2023). Ainda, os países-membros (ou partes) da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (UNFCCC, em inglês), que rege a governança global do clima, enfrenta dificuldades em avançar nos chamados meios de implementação, nomeadamente: o financiamento, a capacitação e a transferência tecnológica. Para a adaptação o desafio é ainda maior devido ao caráter local das soluções de adaptação, uma vez que governos e comunidades locais estão na linha da frente das alterações climáticas, sendo assim fundamental o seu conhecimento único sobre os riscos locais relacionados com o clima.

A necessidade de financiamento à ação climática aos países em desenvolvimento por parte de países mais ricos, tanto por causa da sua contribuição histórica às mudanças climáticas quanto ao fato de o problema afetar a todos, mesmo que em diferentes graus, já tem se consolidado com um dos fatores imprescindíveis para dar solução à crise. Porém o progresso até à data tem sido muito mais lento do que o exigido pela emergência da situação. Em termos de quantidade, os países desenvolvidos não conseguiram cumprir o compromisso anual de 100

bilhões de dólares assumido em 2009 nas negociações internacionais de clima. Já o fluxo de fundos internacionais para a adaptação permaneceu insignificante, avaliado em menos de 50 bilhões de dólares – menos de dez por cento do dinheiro atualmente gasto com clima como um todo (HILL, 2023). Acredita-se que isso se deve porque os países mais ricos têm menos senso de urgência, visto que os países menos desenvolvidos são os mais vulneráveis e, como já constatado, têm sido os mais expostos à perdas e danos, afetando então análises e decisões sobre a quantidade de recursos necessária e a eficácia dessa cooperação (GLENNIE e HUQ, 2023).

Por outro lado, mesmo estimativas generosas sugerem que essa meta está muito aquém do que é agora necessário anualmente para apoiar a ação climática. Além disso, o apoio financeiro disponibilizado em muitos casos é utilizado de forma muito menos eficaz do que se poderia esperar, gerando o que se chama de “má adaptação” (conceito a ser explorado mais adiante). Mesmo os países altamente desenvolvidos não estão preparados para os riscos climáticos. Eles podem se sobrepor, como foi o caso do desastre de Fukushima no Japão, e especialmente em determinadas áreas geográficas, setores econômicos ou segmentos demográficos, como quando o furacão Katrina atingiu Nova Orleans nos Estados Unidos e seu plano emergencial não considerava que as pessoas mais pobres não tinham carros, a maioria das quais negras e, como resultado, muitos permaneceram em suas casas sendo atingidas pelos impactos do furacão (OPPENHEIMER, 2020).

Logo, fica evidente através da análise aqui realizada “[...] como a mudança do clima global é um problema socialmente injusto” (MARGULIS, 2021, p. 120). Os limites supracitados são mais propensos de serem ultrapassados por países e comunidades vulneráveis, que não dispõem dos recursos necessários para implementar medidas de adaptação. Ao mesmo tempo, a cooperação internacional para adaptação anda a passos mais lentos que a velocidade da ocorrência de desastres. Dessa maneira, os esforços em adaptação devem ser acelerados e aprofundados, a partir do global para o local com um maior investimento nos meios

de implementação (emergencial para países de maior vulnerabilidade), aumentando as capacidades institucionais nacionais e locais em garantir um pacto federativo climático. Assim, alinhando vontades políticas, muitas vezes impopulares, e viabilizando políticas voltadas para o fortalecimento local de comunidades, infraestruturas, ecossistemas e, em última instância, o próprio planeta, retornando os esforços locais para a ação climática global.

Respostas de adaptação: do global ao local

Dado que as catástrofes climáticas impactam de forma diferente cada país e, mais especificamente, cada território ou cidade (de acordo com suas condições de vulnerabilidade), as soluções climáticas devem ser adaptadas às condições locais. Sem uma adaptação eficaz e orientada localmente, haverá consequências muito graves para as economias nacionais (SATTERTHWAITE *et al.*, 2007), como apresentado anteriormente. Enquanto principais fontes de emissões de gases de efeito de estufa e com grandes populações vulneráveis aos impactos e riscos das alterações climáticas (UN-HABITAT, 2020), ao liderarem a adaptação climática, cidades e comunidades possuem o enorme potencial de alavancar o desenvolvimento de seus países e regiões, mitigando os impactos e riscos climáticos ao redor do mundo.

Ajudar as comunidades mais pobres e vulneráveis a adaptarem-se aos impactos das alterações climáticas envolve também apoiar as suas atividades de desenvolvimento, sendo então a cooperação para a adaptação também uma modalidade de cooperação para o desenvolvimento (GLENNIE e HUQ, 2023). Nesse sentido, a cooperação internacional para a adaptação deve ser vista como um “ganha-ganha” mesmo que, num primeiro momento, uma das partes perceba “menos” benefícios que a outra, já que a abordagem local das respostas adaptativas torna complexa a replicação de planos de adaptação em grande escala. Ainda, segundo o Relatório sobre a Lacuna de Adaptação (UNEP, 2022), as ações de adaptação que também geram resultados de mitigação são urgentes

e desencadeiam diversos co-benefícios, pois tal lacuna não será preenchida caso as emissões continuem a aumentar. Conseqüentemente, este tipo de ação beneficia todo o planeta, pois mesmo opções de adaptação eficazes não conseguem prevenir totalmente todas as prováveis perdas e danos de um clima em constante mutação. Esta abordagem se prova, portanto, essencial para evitar os limites de adaptação e minimizar perdas e danos (UNEP, 2022).

Diante deste cenário, a Adaptação baseada em Ecossistemas – AbE (Ecosystem-based Adaptation – EbA, em inglês) têm ganhado notoriedade como medidas climáticas efetivas e abrangentes, uma vez que oferecem múltiplos benefícios em adaptação, mitigação, conservação da biodiversidade, e promoção do bem-estar humano. Por exemplo, a recuperação de zonas húmidas, como manguezais, pode aumentar a capacidade de armazenamento de água, reduzir os riscos de inundações e servir como sumidouro de carbono, ao mesmo tempo que proporciona habitats para aves migratórias e animais aquáticos ou terrestres, bem como uma fonte adicional de rendimento através da pesca e de outros animais aquáticos (GIZ, 2022). A EbA faz parte de uma gama mais ampla das chamadas Soluções baseadas na Natureza – SbN (Nature-based Solutions – NbS, em inglês) que são “ações para proteger, gerir de forma sustentável e restaurar ecossistemas naturais ou modificados que abordem os desafios sociais de forma eficaz e adaptativa, proporcionando simultaneamente bem-estar humano e benefícios para a biodiversidade” (IUCN, 2016).

Considerando que as cidades estão altamente expostas a uma série de vulnerabilidades intrínsecas ao processo de urbanização, como ondas de calor, enchentes, aumento do nível do mar (especialmente para cidades costeiras que acabam sendo as mais populosas), prejuízos ao abastecimento e tratamento da água, além dos problemas fitossanitários decorrentes destes e outros impactos em cascata, as SbN são uma oportunidade para governos locais e regionais por gerarem impactos positivos em áreas tão diversas. As SbN oferecem perspectivas estimulantes de reduzir a exposição a riscos associados a populações histori-

camente desassistidas, aumentar a resiliência, diminuir a degradação de ecossistemas, aumentando a disponibilidade de serviços ecossistêmicos e promovendo o bem-estar social (EVERS *et. al.*, 2022). Ainda, elas contribuem diretamente para a redução de riscos climáticos e, em alguns casos, mitigação de emissões de GEE, configurando-se em soluções de adaptação e mitigação climática também.

Exemplos de SbN reúnem a disponibilização de espaços verdes urbanos, como parques e árvores nas ruas, amenizam as altas temperaturas nas cidades, regula os fluxos de ar e de água, evitam inundações ao recuperar a permeabilidade do solo e contribuem para a captura de carbono (um dos GEE), representando soluções eficientes de adaptação e mitigação, respectivamente. No caso de parques lineares, verificam-se múltiplos benefícios como a preservação da biodiversidade e geração de ganhos econômicos ao promover a melhoria da saúde ao fornecer conforto térmico, melhoria da qualidade do ar, e promoção de atividades físicas, o turismo e atividades comerciais. Já soluções arquitetônicas para edifícios, tais como telhados verdes e “florestas verticais” geram a redução de temperatura e do consumo de energia, também caracterizando-se em medidas de adaptação e mitigação ao mesmo tempo. Além disso, as SbN podem, em muitos casos, apresentar soluções mais eficientes e econômicas do que as abordagens técnicas mais tradicionais (COMISSÃO EUROPEIA, 2015).

Um exemplo prático é o caso de Gorakhpur. Como Chu *et. al.* (2019) explicita, os residentes desta cidade do norte da Índia encontram frequentemente as suas ruas submersas em água e as suas casas alagadas devido às temporadas de monções cada vez mais severas, fazendo da cidade um centro de doenças como dengue, malária e encefalite japonesa. Mais de 500 pessoas morreram destas doenças só entre 2007 e 2010. Há cerca de uma década, as autoridades municipais começaram a desenvolver uma estratégia de resiliência climática com o apoio da Rede de Resiliência às Alterações Climáticas das Cidades Asiáticas (ACCCRN). Isto estimulou esforços comunitários mais amplos, liderados pelo Grupo de Ação Ambiental de Gorakhpur (GEAG), organização sem fins lucrativos,

para alavancar a adaptação baseada na natureza para comunidades vulneráveis e de baixos rendimentos que correm maior risco.

O GEAG fez parceria com agricultores da periferia da cidade para implementar táticas agrícolas resilientes ao clima. A esperança era que, ao melhorar a produtividade agrícola e os meios de subsistência, os agricultores não se sentissem pressionados a vender as suas terras, preservando assim as áreas abertas que funcionam como uma das maiores defesas naturais da cidade contra as inundações. Vários adotaram práticas biológicas, que melhoraram a saúde e a drenagem do solo, reduziram o escoamento prejudicial nos rios próximos e deram aos seus produtos uma vantagem competitiva nos mercados locais. No geral, estes esforços impulsionaram o rendimento das colheitas e aumentaram os rendimentos dos agricultores em um terço. Ao mesmo tempo, o GEAG trabalhou com bairros degradados próximos do centro da cidade para proteger corpos de água e canais de drenagem. Os bairros organizaram a coleta de lixo doméstico e reciclagem para manter os canais de drenagem desobstruídos. Por fim, o projeto não só preservou as terras agrícolas existentes, mas também expandiu a quantidade de terras cultivadas. Todos os esforços proporcionaram à cidade um melhor controle de enchentes e maior rendimento às famílias, através da capacitação técnica para implementação de SbN e do envolvimento comunitário.

Diante das diversas adequações e transformações que as cidades necessitam realizar, além da garantia do provimento e acesso a serviços básicos indiscriminadamente, fica mais evidente a necessidade do fortalecimento das suas capacidades institucionais e política. A Comissão Global para Adaptação (2019)¹¹ e, complementarmente, Satterthwaite *et. al.* (2007), já podem desempenhar um papel fundamental na redução dos riscos climáticos através das suas capacidades, ao:

1. Integrar informações sobre os riscos climáticos no planejamento e fornecimento de infraestruturas e serviços urbanos por todos os se-

11 https://files.wri.org/s3fs-public/uploads/GlobalCommission_Report_FINAL.pdf

tores, por exemplo, influenciando a disponibilidade de terras (através de regulamentos de uso da terra, zoneamento e procedimentos burocráticos para comprar ou obter terras e o que pode ser construído nelas), e, conseqüentemente, reduzindo a exposição de grupos vulneráveis aos riscos climáticos;

2. Aproveitar o poder da natureza para responder aos riscos hídricos e térmicos, priorizando soluções verdes sempre que possível ao implementar novas infraestruturas ou requalificar as já existentes, por exemplo, regulamentando o projeto e a construção de edifícios (incluindo apoio e treinamento para construtores, especialmente aqueles que atuam na construção em assentamentos de baixa renda) e regulando atividades perigosas que podem produzir desastres (incluindo indústrias e transportes);
3. Construir resiliência climática melhorando as condições de vida em comunidades vulneráveis e assentamentos informais, aproveitando o conhecimento da comunidade ao incentivar e apoiar ações familiares/comunitárias que reduzam o risco (por exemplo, habitação de melhor qualidade, locais mais seguros, boas infraestruturas e boa preparação para catástrofes). Geralmente, por se tratarem de intervenções locais, todas as partes interessadas dessa escala devem estar plenamente envolvidas em todas as fases de implementação, desde a identificação dos desafios e oportunidade, perpassando por ajustes de acordo com os impactos verificados até à manutenção da solução;
4. Aumentar os investimentos resilientes às alterações climáticas e capturar valor dos benefícios da adaptação, como por exemplo os ganhos com as perdas socioeconômicas evitadas, o turismo, e atividades econômicas promovidas.

Conclusão

No mínimo, é desconfortável saber que pessoas ao redor do mundo estão morrendo, seja diretamente pelos extremos climáticos ou

devido à migração que estão sendo obrigadas a fazer porque seus países estão desaparecendo. Espécies estão entrando em extinção e ecossistemas colapsarão. No entanto, o presente artigo verificou que os atuais esforços de adaptação são incrementais, o que significa que não desafiam suficientemente as causas profundas da exposição e da vulnerabilidade (UNEP, 2022). Porém, também verificou-se que ao atuar sobre a redução de vulnerabilidades locais para consolidar um estado de resiliência é possível, necessário e imperativo para, inclusive, resolver problemas mais antigos que as mudanças climáticas, como a desigualdade e a pobreza. Nesse sentido, o texto dedicou-se a apresentar as causas e consequências da crise climática, numa perspectiva propositiva de ações possíveis e necessárias para a adaptação à tal crise.

A adaptação climática perpassa pelas condições aqui indicadas, desde o aumento dos meios de implementação através da cooperação internacional até as condições sócio-políticas que as cidades devem promover. É imperativo a transformação de cidades em todas as esferas (social, econômica, política, ecológica) em direção à incorporação de uma visão sistêmica das vulnerabilidades ao integrar conhecimento local e tradicional com o científico, disponibilidade e fortalecimento de mecanismos democráticos e coordenação institucional, desenvolvimento de capacidades locais, sistemas de acesso a apoio financeiro, sistemas para facilitar a integração da adaptação no planejamento do desenvolvimento nacional. Assim, será possível combater as desigualdades e os fatores estruturais de vulnerabilidade, além de reduzir a exposição e/ou vulnerabilidades aos riscos climáticos, promovendo caminhos de desenvolvimento resilientes ao clima de maneira efetiva, adequada e sustentável.

Por fim, percebe-se, então, que o enfrentamento às causas e efeitos das mudanças climáticas é, sobretudo, uma questão de reparação histórica e justiça social. Principalmente no que diz respeito às ações de adaptação, que possuem o objetivo de reduzir vulnerabilidades, ao reduzir os déficits de serviços básicos, e aumentar a resiliência, ao estimular a construção de infraestruturas resilientes. A adaptação garante, portanto, os direitos das pessoas mais vulneráveis, partilhando os en-

cargos e benefícios das alterações climáticas e dos seus impactos de forma equitativa, o que essencialmente significa garantir justiça climática (MARY ROBINSON FOUNDATION, 2022).

Referências

BHANDARI, Preety; WARSZAWSKI, Nathaniel; COGAN, Deirdre; GERHOLDT, Rhys. **O que são as “perdas e danos” das mudanças climáticas?** [S. l.]: World Resources Institute (WRI), 13 abr. 2022. Disponível em: <https://www.wribrasil.org.br/noticias/o-que-sao-perdas-e-danos-das-mudancas-climaticas>

BOEHM, Sophie; SCHUMER, Clea. **10 conclusões do Relatório do IPCC sobre Mudanças Climáticas de 2023.** [S. l.]: World Resources Institute (WRI), 2023. Disponível em: <https://www.wribrasil.org.br/noticias/10-conclusoes-do-relatorio-do-ipcc-sobre-mudancas-climaticas-de-2023>

CHU, E.; BROWN, A.; MICHAEL, K.; DU, J.; LWASA, S.; MAHENDRA, A. **Unlocking the Potential for Transformative Climate Adaptation in Cities.** Background Paper prepared for the Global Commission on Adaptation, Washington, DC and Rotterdam, 2019. Disponível em: https://www.wri.org/research/unlocking-potential-transformative-climate-adaptation-cities?utm_medium=redirect&utm_source=wrirossci-ties&utm_campaign=cities

COMISSÃO EUROPEIA. **Towards an EU research and innovation policy agenda for nature-based solutions & re-naturing cities: Final Report of the Horizon 2020 Expert Group on Nature-Based Solutions and Re-Naturing Cities.** Comissão Europeia, Bruxelas, p. 1-70, 2015. Disponível em: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/fb117980-d5aa-46df-8edc-af367cddc202>

COMISSÃO GLOBAL PARA ADAPTAÇÃO. **Adapt Now: A global call for leadership on climate resilience.** Global Center on Adaptation; World Resources Institute (WRI), Rotterdam, The Netherlands; Washington DC, USA, p. 1-81, 2019. Disponível em: https://files.wri.org/s3fs-public/uploads/GlobalCommission_Report_FINAL.pdf

COOK, J.; NUCCITELLI, D.; GREEN, S.; RICHARDSON, M.; WINKLER, B.; PAINTING, R.; WAY, R.; JACOBS, P.; SKUCE, A. (2013). **Quantifying the Consensus on Anthropogenic Global Warming in the Scientific Literature.** Environmental Research Letters, [s. l.], v. 8, ed. 024024, p. 1-7, 2013. DOI 10.1088/1748-9326/8/2/024024. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/256538724_Quantifying_the_Consensus_on_Anthropogenic_Global_Warming_in_the_Scientific_Literature

DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT (GIZ). **Synergies between Adaptation, Biodiversity and Mitigation: How Ecosystem-based Adaptation can build bridges between Nationally Determined Contributions and**

the new Global Biodiversity Framework. . Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ), Germany, p. 1-25, 2022. Disponível em: https://www.adaptationcommunity.net/wp-content/uploads/2022/10/GIZ_EbA_Synergies.pdf

EVERS, Henrique; INCAU, Bruno; CACCIA, Lara; CORRÊA, Fernando. **Soluções Baseadas na Natureza para Adaptação em Cidades: O que são e por que implementá-las.** [S. l.]: World Resources Institute (WRI), 2 jun. 2022. Disponível em: <https://www.wribrasil.org.br/noticias/solucoes-baseadas-na-natureza-para-adaptacao-em-cidades-o-que-sao-e-por-que-implementa-las>

GLENNIE, Jonathan; HUQ, Saleemul. **Development Cooperation for Climate Adaptation (DC4CA): A whole-of-planet approach.** United Nations Department of Economic and Social Affairs, [s. l.], p. 1-20, fevereiro 2023. Disponível em: <https://financing.desa.un.org/document/development-cooperation-climate-adaptation-dc-4ca-whole-planet-approach>

HILL, Alice. **The Age of Climate Disaster Is Here: Preparing for a Future of Extreme Weather.** [S. l.], 25 ago. 2023. Disponível em: <https://www.foreignaffairs.com/world/age-climate-disaster-here-extreme-weather>

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). **Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.** H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama. Cambridge University Press. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, 3056 pp., 2022. DOI 10.1017/9781009325844. Disponível em: https://report.ipcc.ch/ar6/wg2/IPCC_AR6_WGII_FullReport.pdf

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE (IUCN). **WCC-2016-Res-069-EN. Defining Nature-based Solutions.** United States of America (USA), 2016. Disponível em: https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/resrecfiles/WCC_2016_RES_069_EN.pdf

LE MOS, Maria Fernanda. **Planejamento Urbano Sustentável.** Aula ministrada na disciplina Planejamento Urbano Sustentável, Mestrado em Engenharia Urbana Ambiental. PUC-Rio, Rio de Janeiro, out. 2022.

MARY ROBINSON FOUNDATION. **Principles of Climate Justice.** [S. l.], 2022. Disponível em: <https://www.mrfcj.org/principles-of-climate-justice/>

National Oceanic and Atmospheric Administration – National Centers for Environmental Information (NOAA-NCEI). **Monthly Global Climate Report for Annual 2022.** [S. l.]: National Oceanic and Atmospheric Administration – National Centers for Environmental Information, 2023. Disponível em: <https://www.ncei.noaa.gov/access/monitoring/monthly-report/global/202213>

OPPENHEIMER, Michael. **As the World Burns: Climate Change's Dangerous Next Phase**. Nova Iorque: Foreign Affairs, 13 out. 2020. Disponível em: <https://www.foreignaffairs.com/articles/world/world-burns-climate-change-dangerous-next-phase>

SATTERTHWAITE, David; HUQ, Saleemul; PELLING, Mark; REID, Hannah; LANKAO, Patricia Romero. **Adapting to Climate Change in Urban Areas: The possibilities and constraints in low- and middle-income nations**. Human Settlements Discussion Paper Series: Theme: Climate Change and Cities – 1, Reino Unido: International Institute for Environment and Development (IIED), v. 1, p. 1-112, 2007. Disponível em: <https://www.iied.org/10549iied>

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP). Too Little, Too Slow: Climate adaptation failure puts world at risk. **Adaptation Gap Report: 2022**, Nairobi, p. 1-64, 2022. Disponível em: <https://www.unep.org/resources/adaptation-gap-report-2022>

UNITED NATIONS HUMAN SETTLEMENTS PROGRAMME (UN-HABITAT). The Value of Sustainable Urbanization. **World Cities Report 2020**, Nairobi, p. 1-377, 2020. Disponível em: https://unhabitat.org/sites/default/files/2020/10/wcr_2020_report.pdf

UNITED NATIONS OFFICE FOR DISASTER RISK REDUCTION (UNISDR); CENTRE FOR RESEARCH ON THE EPIDEMIOLOGY OF DISASTERS (CRED). **Economic Losses, Poverty and Disasters: 1998-2017**. Genebra: United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNISDR), 2017. 30 p. Disponível em: https://www.unisdr.org/2016/iddr/IDDR2018_Economic%20Losses.pdf

Um Só Planeta. Julho de 2023 deve ser o mês mais quente já registrado; cenário exige reação “dramática e imediata”, diz Guterres. [S. l.]: Globo, 2023. Disponível em: <https://umsoplaneta.globo.com/clima/noticia/2023/07/27/julho-de-2023-deve-ser-0-mes-mais-quente-ja-registrado-diz-agencia-da-onu-era-da-ebulicao-global-chegou.ghhtml>

VALENCIA, Alejandro Millán. **Por que clima extremo está causando aumento dos casamentos infantis no mundo**. [S. l.]: BBC News, 2 out. 2023. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/articles/c19rmp2ewndo>

World Meteorological Organization (WMO). **United in Science 2021: A multi-organization compilation of the latest climate science information**. Nova Iorque: World Meteorological Organization, 2021. Disponível em: https://library.wmo.int/viewer/57608?medianame=WMO_United_In_Science_2021_en_#page=2&viewer=picture&o=&n=0&q=

Ana Carolina Abreu · Internacionalista e Mestranda em Engenharia Urbana e Ambiental pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio) e *Technische Universität Braunschweig* (TUB). Foi Coordenadora de Projetos de Descentralização e Desenvolvimento Sustentável da Fundação Konrad Adenauer.