



# Ajustando a rota

Rumo a um mundo  
com justiça climática





### Ajustando a rota

Rumo a um mundo com justiça climática

#### **Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V. (BUND)**

Friends of the Earth Germany  
Kaiserin-Augusta-Allee 5, 10553 Berlim,  
Alemanha  
bund@bund.net  
www.bund.net  
Contato: Susann Scherbarth



#### **Heinrich-Böll-Stiftung e.V.**

Schumannstr. 8, 10117 Berlim, Alemanha  
info@boell.de  
www.boell.de  
Contato: Linda Schneider



#### **Misereor e.V.**

Mozartstr. 9, 52064 Aachen, Alemanha  
info@misereor.de  
www.misereor.de  
Contato: Anika Schroeder

**Autoras:** Verena Kern, Susanne Schwarz

**Com contribuições e apoio redacional**

**de:** Susann Scherbarth, Linda Schneider,  
Anika Schroeder, Johanna Sydow

**Revisão:** Verena Kern, Susanne Schwarz

**Design e ilustração:** Marilia Castillejos  
Meléndrez

**ViSdP (pessoa responsável no sentido da lei de imprensa alemã):** Nicole

Anton, BUND

**Impressa por:** Arnold Group, Grosbeeren,  
Alemanha

O presente documento foi publicado sob os termos de uma licença Creative Commons "Atribuição-Compartilha Igual 4.0 Internacional" (CC BY-SA 4.0). Consulte <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode.pt> para a licença integral, ou <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.pt-br> para um resumo compreensível da licença (não substituindo a licença).

Berlim, novembro de 2024

# Ajustando a rota

Rumo a um mundo  
com justiça climática



## É urgentemente necessário corrigir a rota atual

O uso de combustíveis fósseis e a destruição dos ecossistemas em todo o mundo produziram, também em 2024, mais CO<sub>2</sub> do que nunca – mesmo com o Acordo de Paris da ONU, décadas de pesquisa climática e constantes registros de condições climáticas extremas. Ao mesmo tempo, finalmente começa a surgir um ponto de virada nas emissões relacionadas à energia. Para realmente entrarmos no caminho certo, é preciso agir com rapidez e corrigir a rota atual, rumo à justiça climática.

Na Conferência do Clima das Nações Unidas (COP) em 2015, os governos se comprometeram, por meio do Acordo de Paris, a manter o aumento do aquecimento global em 1,5 °C, se possível, limitando-o a um máximo de 2 °C. Entretanto, em determinados períodos de vários meses, o aumento da temperatura média global excedeu a marca de 1,5 °C.

A crise climática nos faz enfrentar uma questão antiga, mas cada vez mais urgente: que tipo de mundo queremos? Um mundo que respeite as necessidades básicas de todos os seres humanos e que preserve seus meios de subsistência? Um mundo com regras justas para garantir a justiça social? E tudo isso também para as gerações futuras?



Em vez de nos aproximarmos desse mundo justo, estamos nos afastando dele. Estamos vivenciando um avanço global da extrema direita, uma redução dos espaços para a sociedade civil e uma luta defensiva da indústria fóssil contra a proteção efetiva do clima.

O número de óbitos causados por ondas de calor ou enchentes é cada vez maior. Em virtude das secas, centenas de milhares de pessoas são forçadas a abandonar seus campos áridos e migrar para assentamentos superlotados nas periferias das grandes cidades. Há uma perda da biodiversidade e dos ecossistemas.

Mesmo diante da atual crise climática, seria utópico insistir em uma vida digna para todos os seres humanos? Isso é não menos realista do que a utopia de um crescimento ilimitado, em um planeta com recursos limitados, às custas da população mais desfavorecida. A presente publicação apresenta estratégias para a construção de um mundo sustentável e habitável para todas as pessoas, ao mesmo tempo em que denuncia falsas promessas e soluções equivocadas e perigosas.

A publicação mostra que é possível viver bem, trabalhar bem e desenvolver a economia respeitando os limites planetários. Mas, para isso, é preciso um ajuste de rota.



## As soluções já são conhecidas

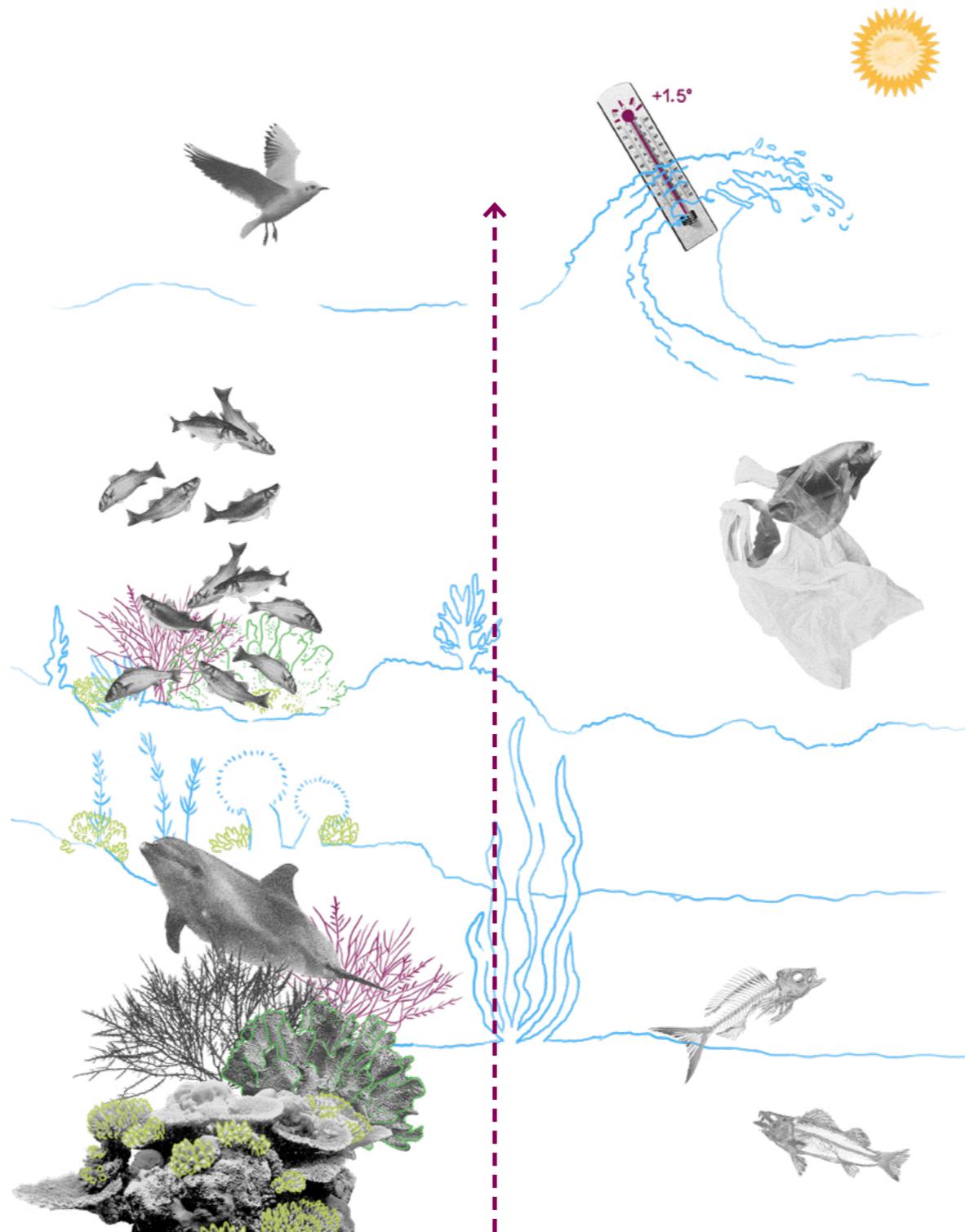
Não é necessário reinventar a roda; basta utilizá-la. Sabemos, há muito tempo, o que efetivamente reduz as emissões de gases de efeito estufa: desligar usinas de energia movidas a combustível fóssil (> p. 10), substituir aquecedores e ar-condicionados movidos a combustível fóssil, reduzir o transporte aéreo e automobilístico (> p. 18), realizar o isolamento térmico de edifícios, reduzir a quantidade de animais de produção, preservar e restaurar ecossistemas (> p. 20) e reduzir o consumo de energia e recursos (> p. 15).

A proteção do clima exige muitas mudanças, inclusive de certos hábitos e costumes que tanto apreciamos. Mas, se implementada de forma adequada, ela melhorará a qualidade de vida de todos os seres humanos. Sem petróleo, carvão e gás, nosso ar se tornará mais saudável e nossa água mais limpa. Com menos carros, as pessoas terão mais espaço para uma mobilidade mais segura de bicicleta ou a pé, para áreas verdes e espaços de convivência. Os manguezais intactos armazenam CO<sub>2</sub> e protegem as zonas costeiras contra inundações causadas por tempestades. A lista é longa.

Mas o tempo é curto. A crise climática já vem causando enormes danos no mundo inteiro – mas quem mais sofre com ela são as pessoas do Sul Global e as pessoas pobres de todo o mundo. São elas quem mais sofrem com os preços superelevados que se devem às quebras de safra causadas por condições climáticas extremas.

Portanto, a verdadeira proteção do clima anda de mãos dadas com a justiça climática. Devemos enfrentar a crise climática de maneira a proporcionar uma vida digna para todos e todas, ou seja, a política climática deve ser socialmente justa, tanto no âmbito de sociedades individuais como em nível global. Só assim é que poderemos mitigar a crise climática e compartilhar o ônus de uma transformação urgentemente necessária. As empresas de combustíveis fósseis e os Estados petrolíferos continuam lucrando bilhões com a crise climática, mas não assumem os enormes custos sociais que vêm causando. Por isso, a luta pela justiça climática representa uma luta contra um sistema de combustíveis fósseis que gera injustiças em todos os níveis.

É hora de definir o rumo político correto.



## Distrações perigosas

A urgência da proteção do clima não pode ser ignorada. No entanto, ainda há grandes empresas e poderosos Estados que não querem abrir mão de seus lucros e privilégios da era fóssil. Não é surpreendente, portanto, que eles invistam em desinformação, incertezas e falsas soluções. Uma delas é a ideia de que podemos ultrapassar o orçamento restante de carbono para manter o limite de 1,5 °C e, posteriormente, remover as emissões da atmosfera por meio de tecnologias arriscadas. Trata-se de uma lógica de endividamento insustentável que até pode funcionar no sistema financeiro – mas não na atmosfera.

Nenhuma dessas tecnologias duvidosas foi testada em larga escala ou está pronta para uso. O que se espera, na realidade, são danos incalculáveis ao meio ambiente e problemas sociais (> p. 24). Mesmo que fosse possível remover uma grande quantidade de CO<sub>2</sub> da atmosfera, os riscos permaneceriam. Talvez seja possível diminuir um pouco a temperatura na superfície da Terra, mas não se sabe como o clima reagiria a essa intervenção. Os habitats e meios de subsistência já destruídos não seriam recuperados. Além disso, há os chamados "pontos de virada" no sistema climático, como a desertificação da floresta amazônica e o degelo dos solos *permafrost* globais. Mesmo que as concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera sejam posteriormente reduzidas, esses processos não seriam facilmente reversíveis e, em muitos casos, não poderiam ser interrompidos.

A indústria dos combustíveis fósseis e os Estados petrolíferos estão promovendo soluções equivocadas e desviando a atenção da necessidade real e premente de reduzir os gases de efeito estufa (> p. 10). Eles publicam, por exemplo, estratégias para a neutralidade do clima que não abordam o fim do petróleo nocivo, mas que estão repletas de manipulações numéricas e promessas tecnológicas fantasiosas.

A lógica de que existe um crédito ilimitado em relação às emissões e a aposta em *technofixes* (soluções tecnológicas) levam à permanência do atual modelo baseado em combustíveis fósseis. Elas não apresentam um roteiro para um planeta sustentável e digno para todas as pessoas.



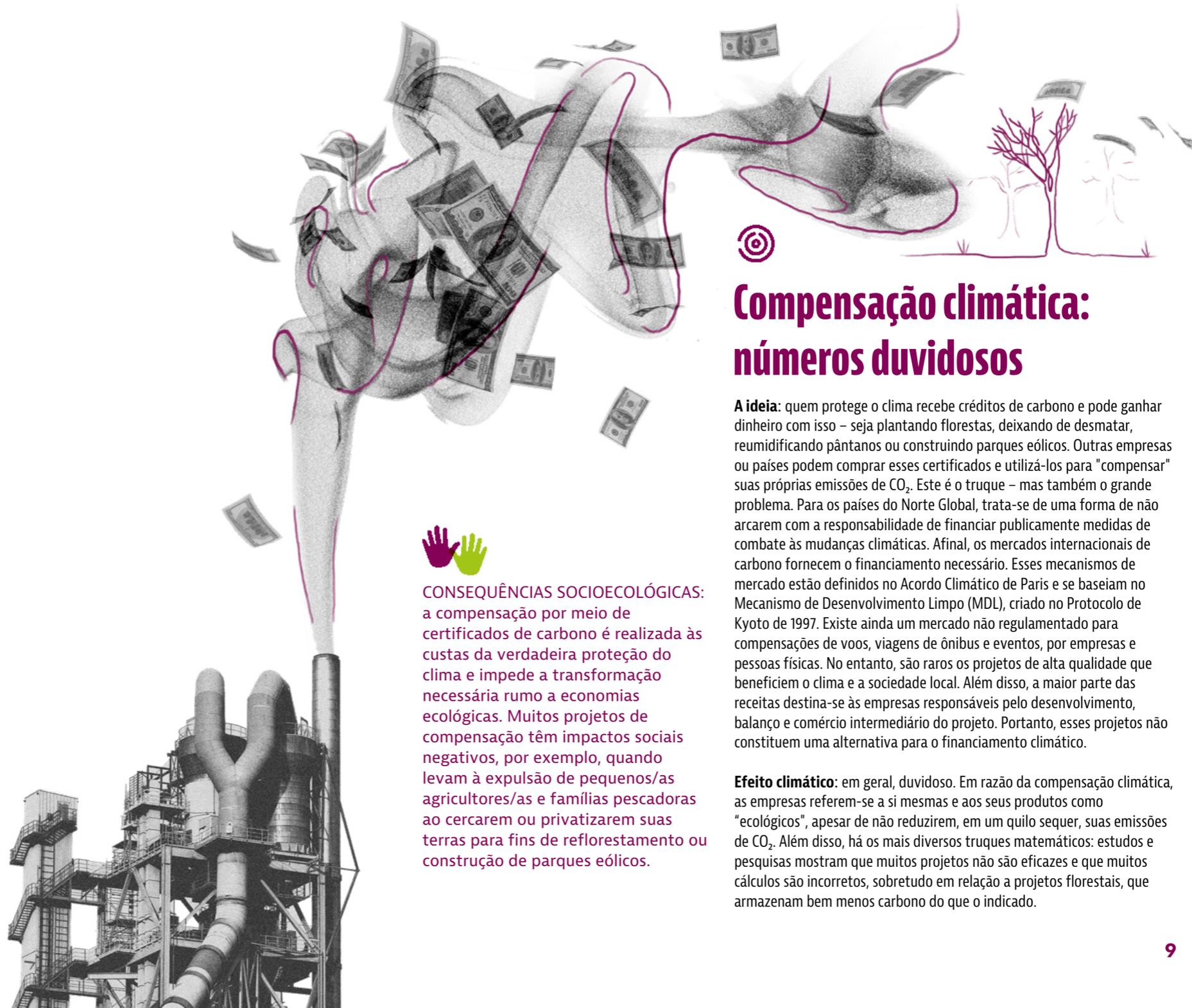
## Reduzindo o endividamento

O Norte Global deve muito ao Sul Global: criou um sistema econômico dependente de combustíveis fósseis e recursos naturais, gerou sua prosperidade com base nesse sistema e foi praticamente o único responsável por dar origem à crise climática. Para pagar essas "dívidas climáticas", os países industrializados devem dar apoio financeiro para a transformação ecológica da economia e para a adaptação às consequências da crise climática no Sul Global.

Em 2009, os países poluidores concordaram em contribuir com 100 bilhões de dólares por ano para esse apoio, a partir de 2020. Atualmente, porém, a maior parte desses recursos é alocada para países emergentes, na forma de empréstimos que demandam reembolso. Os países mais pobres, em geral, não recebem apoio para enfrentar a crise climática. Portanto, é evidente que, no futuro, os recursos anuais a serem fornecidos devem ser muito maiores, alcançando trilhões. Esses recursos devem ser disponibilizados, em particular, por entidades doadoras públicas, e não em forma de empréstimos.

Ademais, trata-se de compensações pelas consequências da crise climática, que já causa problemas e tende a se agravar. Vários países altamente endividados estão afundando ainda mais em uma espiral de dívidas, impulsionada pelos prejuízos econômicos cada vez maiores provocados pela crise climática. Apesar da resistência dos países ricos em discutir a responsabilidade jurídica pela crise climática, a Conferência do Clima no Egito em 2022 foi palco de um pequeno avanço: deu origem a um fundo para lidar com perdas e danos, que atualmente precisa ser abastecido.

Os desafios são diversos e dispendiosos. Envolvem questões como a proteção das costas; a prevenção de desastres; fontes alternativas de renda para pescadores/as, que perdem sua pesca devido à destruição dos recifes de corais; a construção de bacias de retenção de água para períodos de seca; e até mesmo programas de reassentamento para estados insulares inteiros. Para que haja justiça climática, as pessoas mais vulneráveis devem receber o apoio que merecem – em valor adequado, justamente distribuído, para projetos e iniciativas locais e com garantia aos direitos humanos.



## Compensação climática: números duvidosos

**A ideia:** quem protege o clima recebe créditos de carbono e pode ganhar dinheiro com isso – seja plantando florestas, deixando de desmatar, reumidificando pântanos ou construindo parques eólicos. Outras empresas ou países podem comprar esses certificados e utilizá-los para "compensar" suas próprias emissões de CO<sub>2</sub>. Este é o truque – mas também o grande problema. Para os países do Norte Global, trata-se de uma forma de não arcarem com a responsabilidade de financiar publicamente medidas de combate às mudanças climáticas. Afinal, os mercados internacionais de carbono fornecem o financiamento necessário. Esses mecanismos de mercado estão definidos no Acordo Climático de Paris e se baseiam no Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), criado no Protocolo de Kyoto de 1997. Existe ainda um mercado não regulamentado para compensações de voos, viagens de ônibus e eventos, por empresas e pessoas físicas. No entanto, são raros os projetos de alta qualidade que beneficiem o clima e a sociedade local. Além disso, a maior parte das receitas destina-se às empresas responsáveis pelo desenvolvimento, balanço e comércio intermediário do projeto. Portanto, esses projetos não constituem uma alternativa para o financiamento climático.

**Efeito climático:** em geral, duvidoso. Em razão da compensação climática, as empresas referem-se a si mesmas e aos seus produtos como "ecológicos", apesar de não reduzirem, em um quilo sequer, suas emissões de CO<sub>2</sub>. Além disso, há os mais diversos truques matemáticos: estudos e pesquisas mostram que muitos projetos não são eficazes e que muitos cálculos são incorretos, sobretudo em relação a projetos florestais, que armazenam bem menos carbono do que o indicado.



**CONSEQUÊNCIAS SOCIOECOLÓGICAS:** a compensação por meio de certificados de carbono é realizada às custas da verdadeira proteção do clima e impede a transformação necessária rumo a economias ecológicas. Muitos projetos de compensação têm impactos sociais negativos, por exemplo, quando levam à expulsão de pequenos/as agricultores/as e famílias pescadoras ao cercarem ou privatizarem suas terras para fins de reflorestamento ou construção de parques eólicos.



## Um mundo livre de carvão, petróleo e gás

É muito fácil cortar o problema do clima pela raiz. Devido às altas emissões globais causadas pela queima de energias fósseis, é absolutamente prioritário livrar-se do carvão, petróleo e gás. Somente depois de 30 anos, o tema foi abordado em uma Conferência do Clima da ONU: em 2023, na COP em Dubai, os países comprometeram-se, pela primeira vez, a abandonar gradualmente os combustíveis fósseis e a investir em energia renovável e eficiência energética.

Mas, como se sabe, prometer no papel é fácil. É preciso que o acordo seja efetivamente implementado o mais rápido possível. Para que o orçamento de carbono – que já é bastante limitado – não diminua ainda mais e pontos críticos não sejam ultrapassados, é imprescindível acelerar a saída dos combustíveis fósseis. Em outras palavras, as minas e os campos de petróleo e gás, assim como os investimentos para ampliar as infraestruturas fósseis, devem ser extintos rapidamente.

Ao mesmo tempo, a redução do consumo de energia deve ser acompanhada pela expansão de usinas solares e turbinas eólicas, substituindo o antigo sistema de energia movido a combustíveis fósseis (> p. 12).

Os países ricos têm uma responsabilidade especial a assumir nesse contexto. Como principais causadores da crise climática, cabe a eles abandonar o carvão, o petróleo e o gás com maior rapidez. Além disso, seu papel é apoiar os países mais pobres na proteção do clima e, assim, possibilitar uma transição justa e social para um mundo livre de combustíveis fósseis.

A saída dos combustíveis fósseis pode liberar enormes quantias de recursos que, atualmente, são utilizados para subsidiar as fontes fósseis. De acordo com cálculos do Fundo Monetário Internacional (FMI), os subsídios chegam, atualmente, a 1,3 trilhão de dólares por ano ou mais. O caminho certo a seguir seria aplicar essas verbas na proteção do clima, na transformação, na educação, na saúde e no desenvolvimento sustentável.



**CONSEQUÊNCIAS SOCIOECOLÓGICAS:** a CCS é cara. De acordo com o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), ela é uma das opções mais caras que existem. A reinjeção de CO<sub>2</sub> no subsolo apresenta grandes riscos: se houver vazamentos, o gás de efeito estufa é liberado. Isso acabaria com um possível efeito climático positivo, e a elevada concentração de CO<sub>2</sub> representaria problemas para os ecossistemas locais. O gás injetado pode também empurrar a água salgada de camadas profundas do solo para camadas superiores, que contêm água potável.



## Reinjetar CO<sub>2</sub>? Não, obrigado.

**A ideia:** em vez de evitar emissões de combustíveis fósseis, opta-se por tentar eliminá-las depois. Este é o conceito da CCS (sigla inglês de “Carbon Capture and Storage”) que, em português, significa “captura e armazenamento de carbono”. O CO<sub>2</sub> nocivo é filtrado dos gases de escape emitidos por usinas industriais ou de combustíveis fósseis. Uma parte do gás é utilizada como matéria-prima para plástico, combustível ou dióxido de carbono na indústria de bebidas (CCU). No entanto, a maior parte acaba sendo reinjetada nos solos, por exemplo, em antigos campos de petróleo. Originalmente desenvolvida pelo setor petrolífero e de gás, a tecnologia não foi criada para, em primeira linha, armazenar o gás no subsolo, mas para alcançar, por meio de pressurização, reservas fósseis de difícil acesso.

Na comunidade científica, a CCS é discutida como opção para alguns setores. Um exemplo é a produção de cimento, apesar de ainda não estar claro como torná-la completamente neutra em relação ao clima. Entretanto, sobretudo os setores de gás e carvão vêm demonstrando grande interesse no armazenamento final de CO<sub>2</sub>, embora suas emissões possam ser completamente evitadas por meio da transição energética.

**Efeito climático:** pouco confiável. Atualmente, as usinas costumam capturar apenas metade das emissões, ou até menos, ao mesmo tempo em que consomem muita energia. A CCS, em geral, pode resultar em emissões adicionais se sua tecnologia for empregada para justificar a construção de novas usinas de energia movidas a combustíveis fósseis ou para atrasar a saída gradual do carvão, petróleo e gás. Teme-se também que o uso da CCS acabe por reforçar o modelo atual, desestimulando as inovações necessárias para uma verdadeira transformação ecológica do setor.



## Energia feita por pessoas e para pessoas

Além de oferecer uma solução decisiva para a proteção do clima, o que, por si só, já a torna altamente significativa, a transição energética descentralizada fortalece a coexistência democrática e a participação social, cria empregos, incentiva investimentos locais e reduz a pobreza energética, pois proporciona acesso à energia acessível.

O princípio é simples. O antigo sistema de energia dos combustíveis fósseis é baseado em grandes usinas centralizadas controladas por poucas grandes empresas, que concentram enorme poder, tanto no Norte Global quanto no Sul Global. Muitas vezes, os combustíveis fósseis sabotam o desenvolvimento sustentável e justo e levam as economias a dependências perigosas.

Por outro lado, um sistema descentralizado de energia renovável, composto por várias usinas de menor porte construídas de forma ecologicamente correta, resolve o problema e redistribui o poder. As fontes de energia renovável podem se tornar bens comuns, dos quais todos os cidadãos e todas as cidadãs podem participar e se beneficiar, seja por meio de eletricidade barata, agregação de valor local ou novos empregos. Além disso, são mais resilientes a crises do que as grandes usinas centralizadas. É aí que reside a verdadeira oportunidade da transição energética.

Ademais, é possível evitar outros danos causados pela extração, exploração, pelo processamento, transporte ou consumo dos combustíveis fósseis. Um sistema de energia renovável protege a saúde humana, o ar, a água, o solo e a natureza.

Trata-se de uma visão de futuro distante? De jeito nenhum. Embora uma transição energética liderada por cidadãos e cidadãs ainda não possa ser efetivamente implementada no mundo todo, a transição para um sistema de energia renovável vem ocorrendo há muito tempo, em escala global, e é considerada "irrefreável". Essa é a descrição da Agência Internacional de Energia (AIE), que por muito tempo defendeu os combustíveis fósseis e hoje faz campanha em prol da transição energética global.



**CONSEQUÊNCIAS SOCIOECOLÓGICAS:** a energia nuclear é uma tecnologia de alto risco. O pior cenário possível seria uma catástrofe no reator, com a fusão do núcleo e a liberação de grandes quantidades de radioatividade, tornando vastas regiões inabitáveis. A extração de urânio, por si só, contamina áreas. Os povos indígenas são os mais afetados, já que dois terços das reservas globais de urânio estão localizadas em suas terras. A operação de usinas nucleares causa emissões radioativas que trazem risco à saúde. A água de resfriamento aquecida é devolvida aos rios ou ao mar. O lixo atômico radioativo apresenta enormes riscos à saúde e segurança, durante milhares de anos. Além disso, a energia nuclear só compensa, do ponto de vista econômico, se houver subsídios generosos do governo.



## Energia nuclear: alto risco e altos preços

**A ideia:** a energia nuclear representa o oposto de descentralização. Ela simboliza uma centralização extrema, inclusive em termos de poder e lucros. Setenta anos atrás, a energia nuclear parecia uma ótima promessa. Acreditava-se que ela forneceria tanta energia barata que os contadores de eletricidade se tornariam supérfluos e desertos inteiros poderiam ser transformados em zonas verdes. Mas o resultado foi outro. A energia nuclear representa apenas 9% da produção global de energia. Muitos dos aproximadamente 400 reatores atualmente existentes estão chegando ao fim de sua vida útil. Novos minirreatores, conhecidos como Small Modular Reactors (SMRs), são, atualmente, apenas estudos conceituais. Eles chegariam tarde demais para a verdadeira proteção do clima, mesmo que um dia se tornem adequados para a produção em série. Além disso, os conceitos de SMR não oferecem soluções aos enormes problemas relacionados à segurança e aos resíduos nucleares.

**Efeito climático:** modesto. Ao produzir eletricidade, as usinas nucleares praticamente não emitem CO<sub>2</sub>. Porém, há emissões durante a extração de urânio, a produção de elementos combustíveis, a construção de reatores e seu desmantelamento, além do armazenamento final. Portanto, a pegada de carbono da energia nuclear é muito pior do que a das energias renováveis.

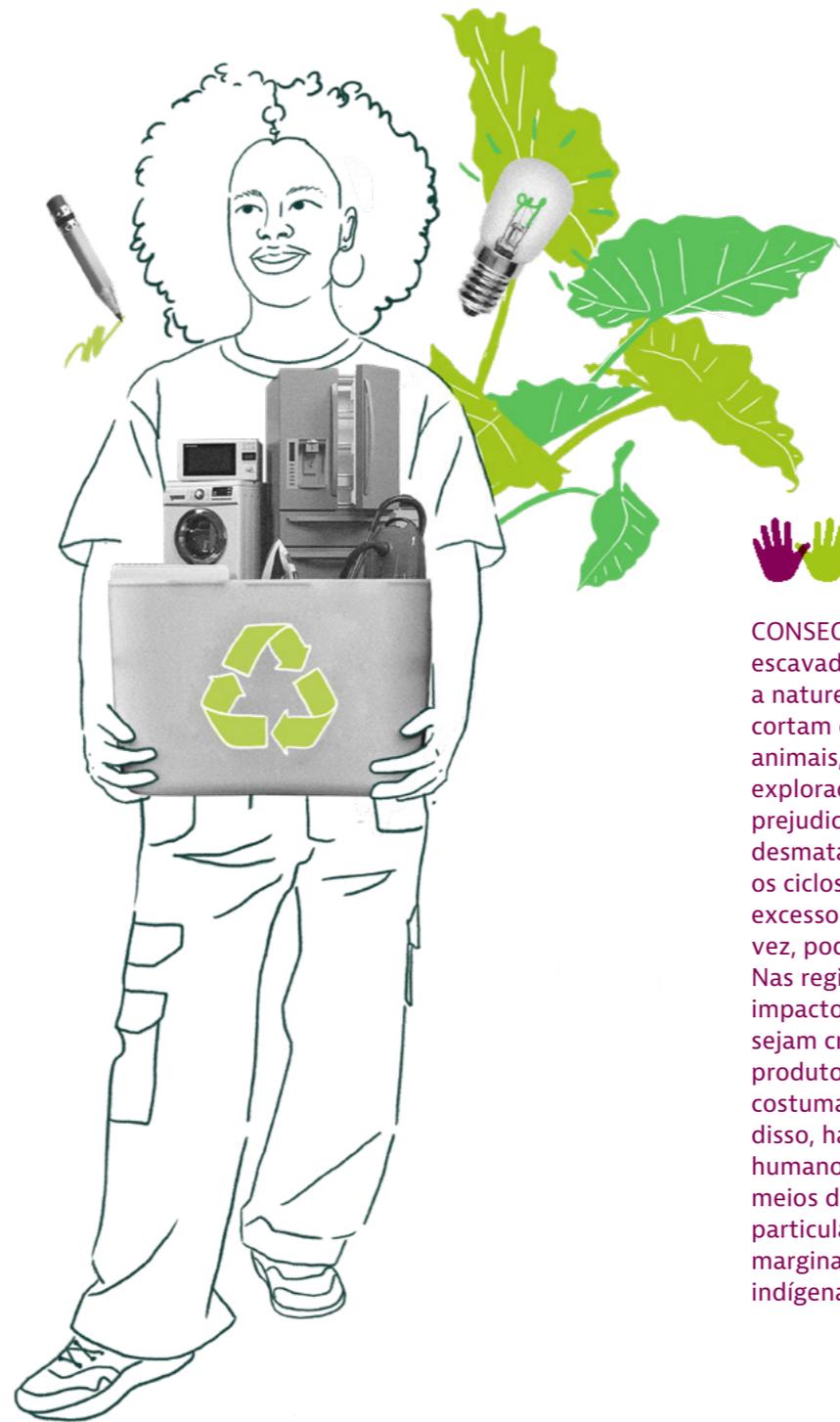


## Economia circular: do excesso ao suficiente

Para construir uma economia sustentável dentro dos limites planetários, é necessária uma mudança de paradigma: abandonar o modelo de economia linear – no qual os produtos têm vida útil curta, são descartados e incinerados – e adotar um modelo de economia circular, no qual as matérias-primas são mantidas em circulação por longos períodos e o consumo de matérias-primas e recursos naturais, como água e energia, é reduzido. A superprodução e o consumo exagerado, particularmente por pessoas ricas e de classe média, sobrecarregam os limites planetários e devem ser substituídos por uma estratégia que garanta o suficiente para todos e todas.

Existem inúmeras maneiras de economizar: no setor de construção civil, é possível construir moradias inteligentes; no transporte público, é possível fortalecer as estruturas de forma a reduzir a necessidade de uso de carros; produtos podem ser fabricados com uma vida útil longa e utilizando materiais recicláveis. Essas ideias também se aplicam às energias renováveis, que dependem de recursos minerais metálicos. Tendo em vista o consumo de matérias-primas, é importante e necessário reduzir o consumo de energia por meio de estratégias de eficiência e suficiência, e distribuir o consumo global de forma justa.

Para que as matérias-primas permaneçam no ciclo produtivo pelo maior tempo possível, é importante contar com produtos duráveis, direito ao reparo, apoio ao trabalho manual – mantendo vivo o conhecimento sobre consertos – bem como uma infraestrutura de coleta de produtos usados que favoreça a reciclagem de metais. As matérias-primas são extraídas em processos complexos, que muitas vezes prejudicam o meio ambiente e os direitos humanos. Além de reduzir os riscos ambientais e de direitos humanos, uma economia circular consistente e uma economia pobre em matérias-primas tornam a economia mais resiliente, uma vez que reduzem a dependência das matérias-primas metálicas que costumam ser alvo de intensas disputas, especialmente em termos geopolíticos. O objetivo é que cada um(a) tenha o suficiente, e não que alguns/algumas tenham demais. Com isso, os recursos da Terra são preservados e garante-se maior justiça global, inclusive para as gerações futuras.



**CONSEQUÊNCIAS SOCIOECOLÓGICAS:** escavadeiras e perfuratrizes destroem a natureza, muitas vezes virgem. Elas cortam e dividem os habitats de animais, plantas e seres humanos. A exploração de matérias-primas prejudica a natureza e impulsiona o desmatamento. A mineração modifica os ciclos da água, consome água em excesso e causa poluição, que, por sua vez, pode levar a doenças crônicas. Nas regiões de mineração, os impactos são ambivalentes. Embora sejam criados novos empregos e produtos, as populações locais não costumam ser beneficiadas. Além disso, há violações dos direitos humanos, como despejos e a perda de meios de subsistência, que afetam particularmente os grupos marginalizados, como os povos indígenas e as pessoas mais pobres.



## É preciso mudar o consumo habitual de matérias-primas

**A ideia:** para promover a transformação, precisamos de energias renováveis, eletromobilidade e digitalização. A produção, instalação e operação de novas tecnologias criaram novos setores e empregos. Trata-se de um desenvolvimento positivo, mas que, ao mesmo tempo, acarreta problemas semelhantes aos dos combustíveis fósseis. As tecnologias verdes exigem grandes quantidades de matérias-primas, que são extraídas por meio de mineração subterrânea ou a céu aberto. Os recursos mais procurados são cobre, níquel, cobalto e lítio. Os governos estão criando uma quantidade cada vez maior de medidas para garantir seu acesso a matérias-primas altamente demandadas. Hoje, as matérias-primas são buscadas até mesmo nas águas profundas e no espaço sideral. Nessa corrida, padrões ambientais e de direitos humanos acabam sendo prejudicados.

**Efeito climático:** nosso sistema econômico continua fortemente dominado pelo uso de combustíveis fósseis. A extração das sete matérias-primas mais usadas no mundo é responsável por 7% das emissões globais de gases de efeito estufa. Esse fato precisa mudar completamente, pois não existe crescimento infinito, nem mesmo na transformação. As diretrizes políticas devem ser definidas de forma a reduzir ao máximo a necessidade de extração de matérias-primas.



## Indústria dentro dos limites planetários

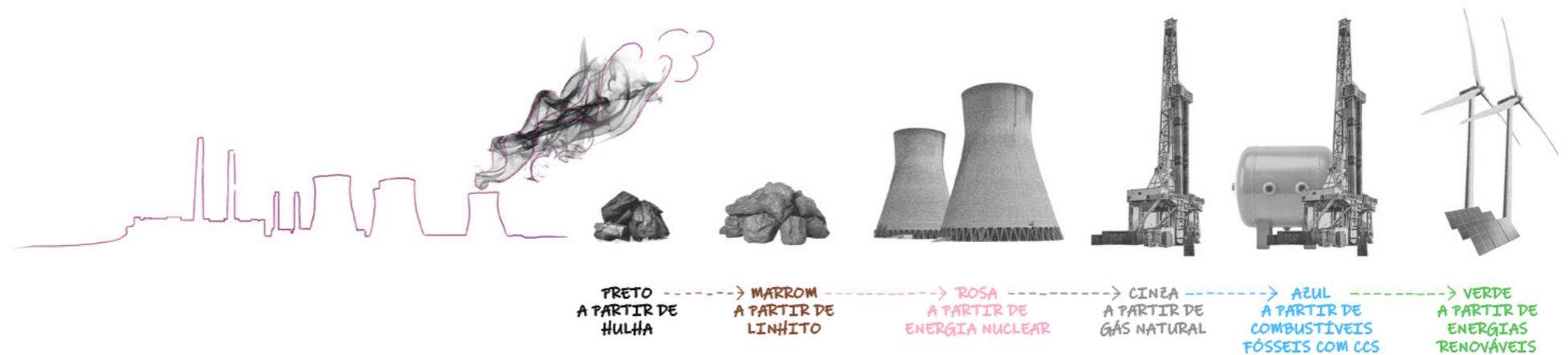
A crise climática tem suas origens na industrialização. Os combustíveis fósseis forneceram energia para as máquinas, permitindo a produção em massa e gerando prosperidade para muitas pessoas. Mas, como nosso mundo é limitado, não podemos continuar produzindo sem limites. A indústria e a produção precisam mudar, pois se quisermos respeitar os limites planetários, o crescimento não pode ser um fim em si mesmo.

Muitas empresas pretendem ou já começaram a participar da solução. Apostam em eficiência energética e utilizam matérias-primas recicladas ou recicláveis, contribuindo para a transição para uma economia circular (> p. 14). Mesmo assim, ainda há muito trabalho pela frente.

Para diminuir o consumo de energia na indústria, é preciso aproveitar consistentemente a eficiência energética e o potencial de suficiência. Atualmente, quase todos os processos podem ser eletrificados, substituindo os combustíveis fósseis. A produção industrial sustentável é a chave para o sucesso da transformação socioecológica, pois cria bons empregos e fornece as matérias-primas e os produtos necessários para a transição energética.

Se a transição do transporte e da mobilidade reduzir a necessidade de carros, a produção de aço pode diminuir. Se usarmos materiais de construção ecológicos, se distribuirmos o espaço habitacional de forma mais justa e se evitarmos edifícios vazios reaproveitando espaços inutilizados, a necessidade de construção diminuirá e, conseqüentemente, menores quantidades de cimento serão produzidas. Programas governamentais de financiamento podem apoiar a indústria nessa transformação. Para que a impermeabilização do solo, o consumo de recursos (> p. 14) e a destruição da natureza sejam controlados, é importante definir requisitos qualitativos.

No caso de produtos que causam outras crises ecológicas, como o plástico, o objetivo deve ser reduzir sua produção. É importante que esses processos de transformação na indústria sejam moldados de forma justa para a sociedade. É por isso que os sindicatos se encontram ativamente envolvidos nesses processos.



## Hidrogênio: entre esperança, euforia e risco



**CONSEQUÊNCIAS SOCIOECOLÓGICAS:** a produção de hidrogênio requer grandes quantidades de água. Muitos potenciais países exportadores, como a Namíbia, o Chile, a Colômbia e a Austrália, já estão enfrentando a escassez de água. A dessalinização da água do mar é uma opção, mas traz consigo novos problemas: é cara, consome muita energia e ameaça os ecossistemas marinhos toda vez que os líquidos restantes, altamente salgados, são devolvidos para o mar. Não sabemos se a criação de novas infraestruturas de hidrogênio e a exportação de grande parte da produção beneficiarão população local. Existe, portanto, um risco de estruturas neocoloniais.

**A ideia:** o hidrogênio traz grandes esperanças. Produzido através da eletrólise da água, é uma fonte de energia que poderia substituir o carvão, o petróleo e o gás em quase todas as situações. O hidrogênio verde é o hidrogênio produzido por meio de eletricidade de fontes renováveis. A euforia em torno do hidrogênio promove a ideia de que, em princípio, nada teria que mudar para alcançarmos um mundo neutro em termos climáticos. Bastaria substituir o combustível nos processos industriais, em aviões, navios e carros, e até mesmo nos sistemas de aquecimento. Mas o hidrogênio não é só verde. O hidrogênio cinza, rosa e azul são produzidos por meio de combustíveis fósseis, energia nuclear ou com base na CCS.

**Efeito climático:** depende. Atualmente, o hidrogênio verde existe apenas em pequena quantidade e é caro. O hidrogênio verde pode sim contribuir para a descarbonização, mas em menor escala do que muitas vezes afirmado. Além disso, ele perde eficiência, principalmente quando é transportado. Em comparação com o uso direto de eletricidade, por exemplo em um carro elétrico ou em uma bomba de calor, a produção de hidrogênio consome entre três e cinco vezes mais eletricidade verde. O hidrogênio produzido a partir de gás natural, combustíveis fósseis, energia nuclear ou CCS gera problemas adicionais e apresenta uma alta pegada de carbono.



## Mobilidade para todas as pessoas

Não é difícil achar bons exemplos de como a mobilidade pode ser (re)desenhada de forma a beneficiar o clima e as pessoas. Os pontuais trens na Suíça, a preferência dada à bicicleta na Holanda e o teleférico em Bogotá que conecta os bairros mais pobres com o centro da cidade são apenas alguns exemplos. Na capital da França, as pessoas usam mais bicicletas do que carros. Linhas de trem revitalizadas em áreas rurais oferecem boas alternativas ao carro.

Menos estresse, menos barulho, menos poluentes. A ideia da mobilidade moderna e de justiça climática abrange todos os grupos da população, inclusive os mais esquecidos, como crianças, mulheres, pessoas idosas e com deficiência, bem como a população mais pobre na cidade e no campo. Uma mobilidade para todos e todas significa proporcionar um transporte público seguro, sem barreiras, atrativo e acessível, com espaço suficiente para pedestres e ciclistas, e acabar com a predominância do transporte particular motorizado.

A ideia da cidade de distâncias curtas, na qual todos os destinos do dia a dia podem ser alcançados em 15 minutos a pé, de bicicleta, de ônibus ou de trem serve de modelo para as áreas urbanas. É necessário desenvolver combinações inteligentes de meios de transporte para as áreas rurais. Um exemplo é uma boa rede de trens e ônibus, com estacionamentos gratuitos e seguros nas proximidades dos pontos, fazendo com que as pessoas prefiram o transporte público em vez do carro para distâncias mais longas.

Quando estacionamentos são transformados em áreas verdes, a natureza também sai ganhando. Quantidades maiores de árvores e parques contribuem para reduzir o efeito de ilha de calor que aumenta as temperaturas no centro das cidades, especialmente no verão. Iniciativas políticas podem promover a transição da mobilidade por meio de incentivos inteligentes e bons investimentos, eliminando os subsídios aos combustíveis fósseis e realizando investimentos constantes no transporte ferroviário e na infraestrutura ciclovária.



## Transição nos sistemas de propulsão: apenas parte da resposta

**A ideia:** sem pensar, as pessoas costumam pegar o carro, viajar de avião e fazer cruzeiros. Com motores movidos a bateria e hidrogênio e os *e-fuels*, ou seja, combustíveis sintéticos produzidos a partir do hidrogênio usando eletricidade, seria possível manter as estruturas existentes. Mas essa promessa não pode ser cumprida, nem hoje nem no futuro, se toda a população mundial tiver acesso à mobilidade. Por quê? Porque a mobilidade de hoje é altamente desigual. A promessa da liberdade de mobilidade individual ilimitada só se aplica a poucas pessoas, sobretudo às mais ricas. Apenas uma pequena parcela da população mundial já viajou de avião, e os dez por cento mais ricos são responsáveis por quase metade das emissões globais de gases de efeito estufa – em parte devido às suas escolhas de mobilidade.

**Efeito climático:** sim, a mudança nos sistemas de propulsão é necessária. Hoje em dia, o transporte é responsável por mais de um quinto das emissões globais de CO<sub>2</sub>, devido ao alto uso dos combustíveis fósseis. Se substituirmos os motores de combustão por carros elétricos e usarmos eletricidade verde, poderemos evitar a maior parte dessas emissões. O ar, principalmente nos centros das cidades, ficará mais limpo e o barulho diminuirá. Entretanto, um dos principais problemas não será resolvido: o número excessivamente alto e ainda crescente de carros no mundo inteiro, que consomem enormes quantidades de energia e matérias-primas, ultrapassando, em muito, os limites planetários.



**CONSEQUÊNCIAS SOCIOECOLÓGICAS:** a frota global de veículos está crescendo cada vez mais. Esse crescimento leva à construção de ainda mais estradas e estacionamentos. O resultado é a crescente impermeabilização de áreas e a destruição de áreas naturais das quais realmente precisamos, seja como sumidouros de carbono (> p. 20) ou como terra arável para uma agricultura sustentável (> p. 22). Nas cidades, falta espaço para áreas verdes, parques infantis e outros locais de recreação e encontro, bem como para a mobilidade sustentável, como andar de bicicleta e caminhar.



## Natureza: preservar em vez de utilizar

A crise climática e a crise da biodiversidade estão intrinsecamente interligadas, podendo e devendo ser resolvidas juntas, em nível internacional. Por um lado, a destruição dos ecossistemas impulsiona a crise climática. Por outro, o aquecimento global e os fenômenos climáticos mais extremos e mais frequentes destroem ecossistemas e habitats inteiros, especialmente os dos povos indígenas, no mundo todo. Com isso, os ecossistemas e habitats tornam-se menos capazes de absorver CO<sub>2</sub>, podendo até mesmo se tornarem fontes de produção de CO<sub>2</sub>. Ecossistemas intactos, por sua vez, resfriam o ambiente e atuam como reservatórios de água e quebra-ventos, podendo, assim, mitigar os impactos de eventos climáticos extremos.

Portanto, é necessário adotar conceitos abrangentes e integrados, que incluam a preservação da natureza e o respeito dos direitos especiais dos povos indígenas e dos direitos humanos. Os povos indígenas dependem da natureza para obter alimentos, medicamentos, materiais de construção e combustível e, portanto, costumam utilizá-la de forma sustentável. Imagens de satélite mostram que, nas regiões onde os povos indígenas conseguem usar e proteger suas terras, as áreas se tornam verdadeiros *hotspots* de biodiversidade e sumidouros importantes de carbono.

No mundo inteiro, é imprescindível preservar e recuperar ecossistemas intactos. Florestas mistas naturais, por exemplo, são menos suscetíveis ao estresse relacionado ao calor e às pragas, o que significa que podem sequestrar CO<sub>2</sub> de forma mais estável e, ao mesmo tempo, promover a biodiversidade. Os pântanos, se reumidificados, podem desempenhar um papel-chave para estabilizar o nosso clima e garantir a sobrevivência de espécies raras de plantas e animais. As pastagens também armazenam grandes quantidades de carbono na vegetação, particularmente no solo, além de fornecerem alimentos e reterem as enchentes. No entanto, para o uso agrícola das pastagens, é necessário evitar o sobrepastoreio ou subpastoreio e o uso excessivo de fertilizantes, que poluem os lençóis freáticos e levam ao empobrecimento da biodiversidade.



## Quando o carbono é a única coisa que importa



**CONSEQUÊNCIAS SOCIOECOLÓGICAS:** as monoculturas não contribuem para a biodiversidade e, por isso, tampouco contribuem para a resistência dessas florestas comerciais ao estresse térmico e às pragas. Em alguns casos, são extremamente vulneráveis – por exemplo, a incêndios florestais. Além disso, as monoculturas costumam ser plantadas com elevado uso de pesticidas e alto consumo de água. Falsamente declarada como uma “solução”, essa prática pode agravar ainda mais a destruição da natureza e a perda da biodiversidade. No Sul Global, o suposto reflorestamento costuma andar de mãos dadas com a privatização de terras e o despejo de comunidades locais.

**A ideia:** em vez de apostar em soluções integradas e naturais de ecossistemas, as pessoas geralmente analisam apenas o efeito do CO<sub>2</sub> – e com cálculos questionáveis. O resultado são plantações de árvores ou monoculturas destinadas a extrair o máximo possível de CO<sub>2</sub> da atmosfera. Essas monoculturas são queimadas para produzir energia e, então, classificadas como energia limpa, com base na ideia de que as plantas absorverão o CO<sub>2</sub> do ar quando voltarem a crescer. Uma combinação de bioenergia com a polêmica tecnologia da CCS (> p. 11) vem sendo discutida sob o título de BECCS (“bioenergia com captura e armazenamento de carbono”) (> p. 11). De acordo com esse método, a biomassa seria convertida em eletricidade e o CO<sub>2</sub> resultante seria capturado e reinjetado no subsolo. Não há provas de que esse método funcionará em grande escala, mas os riscos associados são perfeitamente previsíveis.

**Efeito climático:** muito questionável. Em geral, a bioenergia não é neutra em CO<sub>2</sub>. O cultivo em larga escala, incluindo a colheita e o transporte, consome muita energia, e os métodos agrícolas industriais contribuem para a perda da função de armazenamento de CO<sub>2</sub> pelo solo. Além disso, as árvores não crescem com a velocidade necessária para compensar as emissões geradas pela queima. Muitas vezes, ecossistemas naturais são destruídos para o cultivo de monoculturas, liberando ainda mais CO<sub>2</sub>.



## Agroecologia: segurança alimentar e proteção do clima

A produção de alimentos é um serviço público. Todos nós precisamos de uma alimentação saudável e podemos adoecer em razão de má nutrição ou desnutrição. O atual sistema agrícola é excessivamente focado em aumentar a produtividade, o que causa impactos negativos sobre o meio ambiente e a sociedade. Extinção de espécies, escassez de água, emissões de gases de efeito estufa e degradação do solo são alguns exemplos. Além disso, os/as agricultores/as enfrentam uma alta pressão dos preços e a grilagem de terras. A agroecologia é uma alternativa. O conceito holístico da agroecologia foi desenvolvido principalmente na América Latina, mas é aplicado em todo o mundo e aponta o caminho para uma agricultura resiliente e sustentável. É baseado nos princípios da agricultura orgânica, que representa uma agricultura e produção de alimentos sustentável, ecológica e com baixo consumo de recursos. Na agricultura orgânica, é possível manter e aumentar a fertilidade dos solos, cultivar plantas diversas, robustas e resilientes e criar e alimentar suínos, bovinos, aves e outros animais de forma adequada. A agroecologia vai para além disso, pois fortalece a agricultura familiar e garante bons empregos no campo. Fazendas da agroecologia são mais resilientes contra os impactos da crise climática e flutuações dos preços nos mercados agrícolas. As fazendas, especialmente no Sul Global, tornam-se menos dependentes de produtoras multinacionais de pesticidas, sementes e fertilizantes.

Além disso, estudos mostram que, em alguns contextos, como no Semiárido brasileiro ou senegalês, a produção agroecológica pode inclusive aumentar a produtividade. Os métodos de cultivo da agroecologia podem contribuir para combater o desmatamento, pois reduzem a área necessária para produzir alimentos para a população mundial. Porém, segundo a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), grande parte do desmatamento não se deve ao cultivo de alimentos, mas sim à produção de palmeiras e soja para ração animal. É por isso que uma verdadeira transformação no sistema alimentar envolve o sistema como um todo.



**CONSEQUÊNCIAS SOCIOECOLÓGICAS:** retomando o exemplo da agricultura sem plantio direto por conta da aplicação do glifosato, pode-se dizer que esse tipo de agricultura utiliza fertilizantes sintéticos e pesticidas químicos produzidos de forma prejudicial para o clima, o que leva à contaminação dos solos e lençóis freáticos e à ameaça de um número crescente de espécies. Além disso, a utilização industrial agrava a erosão do solo. Em vez de comprar ou cultivar plantas por conta própria, como tem sido a tradição há séculos, os/as agricultores/as dependem da interação entre sementes geneticamente modificadas e patenteadas, fertilizantes e herbicidas. Isso enfraquece sua autodeterminação, gera endividamento, aumenta a dependência de grandes empresas do setor agrícola que dominam o mercado e obtêm altos lucros, além de reduzir a flexibilidade necessária para a adaptação às mudanças climáticas..



## A agricultura climaticamente inteligente das grandes empresas

**A ideia:** a expressão tão falada no setor é “Climate-Smart Agriculture” ou, em português, “agricultura climaticamente inteligente”. Como resultado de um intenso trabalho de lobby, métodos não sustentáveis acabam sendo taxados de climaticamente inteligentes. A utilização de sementes geneticamente modificadas em combinação com o herbicida glifosato é um exemplo comum. Segundo as grandes empresas agroquímicas, essa combinação permite uma agricultura sem plantio direto, preserva o solo e emite menos gases de efeito estufa. É assim que elas criam novos mercados para seus produtos. Uma outra expressão muito utilizada é “Carbon Farming”, ou “agricultura de carbono”. Nela, os/as agricultores/as devem aumentar a proporção do húmus rico em carbono e recebem, em troca, certificados de carbono, que podem ser vendidos posteriormente (> p. 9).

**Efeito climático:** depende do caso individual. Será que a medida realmente reduz os principais fatores responsáveis pelas emissões de gases de efeito estufa do setor agrícola, como o uso de fertilizantes nitrogenados, a criação industrial de gado ou o desmatamento? Ou serve apenas para adiar uma verdadeira transformação? A produção de húmus por meio da agricultura de carbono tem impacto positivo para o clima. Mas com a próxima seca, o próximo incêndio ou a utilização de arado, o CO<sub>2</sub> volta para a atmosfera. A emissão de um certificado de carbono corresponderia, portanto, a um cheque sem fundos.

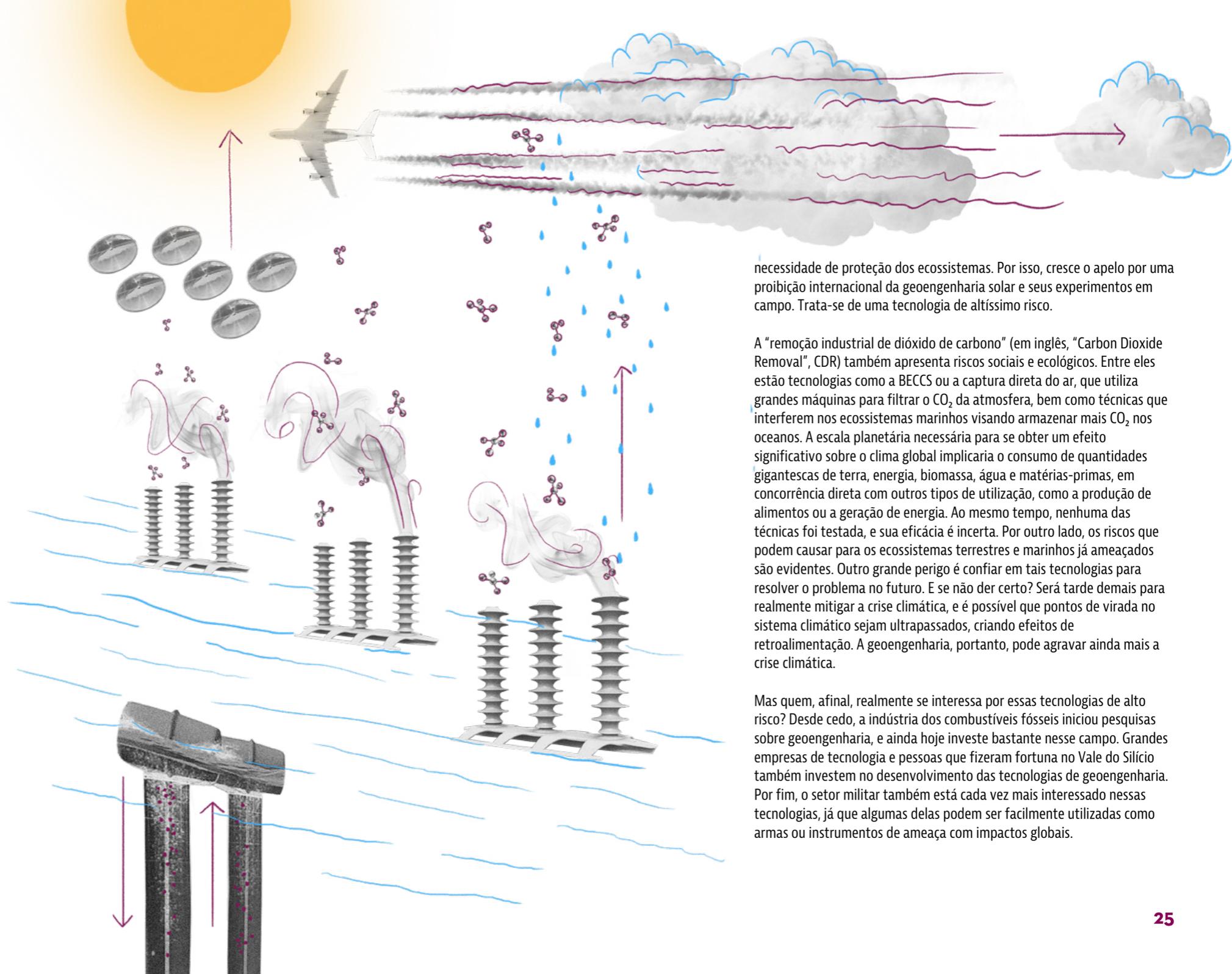
## Geoengenharia: manipulação do clima

No contexto de desesperança em relação à crise climática, entram em cena os/as defensores/as de intervenções tecnológicas no clima, ou seja, da geoengenharia. Afirmam que, atualmente, é preciso recorrer a métodos de alto risco. No entanto, é evidente que a manipulação do clima e dos ecossistemas acarreta elevados riscos e graves efeitos colaterais, podendo agravar outras crises globais.

A geoengenharia solar é, provavelmente, a proposta mais drástica. Consiste na liberação de aerossóis, especialmente sulfatos, em grande escala na atmosfera para refletir a luz do sol de volta ao espaço, impedindo o aumento da temperatura da Terra. É extremamente difícil prever as consequências de tais intervenções humanas em nível planetário. Os efeitos variariam muito por região, uma vez que os padrões globais de circulação e precipitação seriam alterados, o que poderia levar a secas em algumas regiões e a inundações em outras. No nosso sistema climático global, que já se encontra fora de controle, a geoengenharia solar representa um caos climático ainda maior.

**Além disso**, o efeito de resfriamento seria apenas temporário. Uma vez iniciada, a liberação de sulfatos praticamente não poderia mais ser interrompida. Pelo contrário, seria necessário injetar quantidades cada vez maiores de partículas para reduzir a temperatura crescente da Terra, sempre com o risco do “choque de término” (“termination shock” em inglês). Se o processo de geoengenharia solar fosse interrompido, a crise climática seria acelerada a ponto de tornar impossível a adaptação.

É difícil imaginar um acordo internacional sobre tal tecnologia de alto risco com caráter experimental em escala planetária, ainda mais considerando que os efeitos, como enchentes e secas, poderiam variar muito de uma região para outra, e que países poderosos poderiam impor a tecnologia em detrimento de outros. Tal cenário não é compatível com os princípios democráticos, nem com os direitos humanos, nem com a urgente



necessidade de proteção dos ecossistemas. Por isso, cresce o apelo por uma proibição internacional da geoengenharia solar e seus experimentos em campo. Trata-se de uma tecnologia de altíssimo risco.

A “remoção industrial de dióxido de carbono” (em inglês, “Carbon Dioxide Removal”, CDR) também apresenta riscos sociais e ecológicos. Entre eles estão tecnologias como a BECCS ou a captura direta do ar, que utiliza grandes máquinas para filtrar o CO<sub>2</sub> da atmosfera, bem como técnicas que interferem nos ecossistemas marinhos visando armazenar mais CO<sub>2</sub> nos oceanos. A escala planetária necessária para se obter um efeito significativo sobre o clima global implicaria o consumo de quantidades gigantescas de terra, energia, biomassa, água e matérias-primas, em concorrência direta com outros tipos de utilização, como a produção de alimentos ou a geração de energia. Ao mesmo tempo, nenhuma das técnicas foi testada, e sua eficácia é incerta. Por outro lado, os riscos que podem causar para os ecossistemas terrestres e marinhos já ameaçados são evidentes. Outro grande perigo é confiar em tais tecnologias para resolver o problema no futuro. E se não der certo? Será tarde demais para realmente mitigar a crise climática, e é possível que pontos de virada no sistema climático sejam ultrapassados, criando efeitos de retroalimentação. A geoengenharia, portanto, pode agravar ainda mais a crise climática.

Mas quem, afinal, realmente se interessa por essas tecnologias de alto risco? Desde cedo, a indústria dos combustíveis fósseis iniciou pesquisas sobre geoengenharia, e ainda hoje investe bastante nesse campo. Grandes empresas de tecnologia e pessoas que fizeram fortuna no Vale do Silício também investem no desenvolvimento das tecnologias de geoengenharia. Por fim, o setor militar também está cada vez mais interessado nessas tecnologias, já que algumas delas podem ser facilmente utilizadas como armas ou instrumentos de ameaça com impactos globais.



## Ação comum em prol de um mundo com justiça climática

Se conseguirmos alcançar a justiça climática no mundo, poderemos evitar grande parte do sofrimento que estamos vivenciando no contexto da crise climática. Mas ainda há outros benefícios: um modelo econômico e uma vida mais justos dentro dos limites planetários que possam, hoje, garantir um futuro melhor.

A presente publicação abordou estratégias para a construir um mundo sustentável e habitável para todos e todas. As estratégias apresentadas têm um ponto em comum: trata-se de conceitos concretos, testados e viáveis, que suscitam uma esperança positiva no futuro e que visam gerar benefícios para a natureza e para todos os seres humanos, de qualquer geração e local do planeta.

Além disso, as estratégias abordadas fortalecem a resiliência climática, sendo capazes de suportar temperaturas cada vez mais altas e eventos climáticos cada vez mais extremos. Dessa maneira, fazem uma contribuição inestimável: cuidar de nós e do nosso planeta. Cada décimo de grau de aquecimento evitado já faz uma grande diferença, tanto para nós quanto

para as gerações futuras. Salva vidas, dia após dia. Isso é importante não só para estabilizar o nosso clima e, portanto, os nossos meios de subsistência, mas também para a nossa convivência. Se realizada de forma participativa e socialmente justa, a proteção do clima pode fortalecer a democracia e promover a paz.

O processo já foi iniciado, mas precisa ser acelerado. E ainda há o risco de ser substituído por perigosas soluções equivocadas. Precisamos de pessoas, na política, na cidade e no campo, em associações, nos bairros e nas empresas que sigam promovendo e impulsionando essas soluções. Para incentivar o engajamento e despertar o interesse em moldar o futuro, é preciso colocá-las no centro do debate público.

Não conhecemos todas as respostas, mas convidamos todos e todas a refletir coletivamente sobre nossa visão e soluções concretas – e sobre como colocá-las em prática – agindo, em conjunto, em prol de um mundo com justiça climática.



HEINRICH  
BÖLL  
STIFTUNG

**misereor**  
AÇÃO COMUM JUSTA GLOBAL