

# Os donos da chuva

**D**uas novas expressões – gerenciamento do clima e geoengenharia – estão aparecendo com mais frequência nos debates internacionais sobre a ciência e a política das mudanças climáticas. Uma das razões é o fracasso nas tentativas de implementação de políticas efetivas de redução de emissões de gases estufa. O que há de novo é que não é mais utópico pensar em intervir no clima regional ou mundial para evitar a contínua elevação da temperatura média global, as secas ou inundações intensas que se tornam mais frequentes à medida que as alterações climáticas se intensificam. Já pode ser viável usar aviões, balões ou canhões para espalhar partículas de aerossóis na estratosfera ou aumentar a nebulosidade do planeta semeando nuvens. Essas intervenções poderiam refletir parte da radiação solar de volta para o espaço e resfriar o planeta como forma de reduzir os efeitos das crescentes concentrações de gases do efeito estufa como o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).

Os especialistas alertam, porém, que pode ser bastante perigoso – e não só porque os efeitos dessas intervenções no clima global são imprevisíveis. “Um só país ou um só milionário pode tentar mudar o clima na Terra, com consequências imprevisíveis”, observou o físico Paulo Artaxo, professor da Universidade de São Paulo (USP), em um debate realizado em junho no Instituto de Relações Internacionais da USP. “Espero que não comece uma competição entre países, grandes empresas ou bilionários dos Estados Unidos, da Inglaterra ou do mundo árabe que queiram salvar o mundo mudando

## Intervenções no clima global podem já ser viáveis, mas têm enormes riscos

CARLOS FIORAVANTI

o clima de propósito. A possibilidade já existe, basta uma decisão.”

Estima-se que despejar toneladas de enxofre na alta atmosfera para produzir partículas de aerossóis custaria US\$ 10 bilhões ao ano, bem menos do que o US\$ 1 trilhão previsto para reduzir as emissões de CO<sub>2</sub>. A geoengenharia ou engenharia climática, como é chamada a intervenção deliberada e de ampla escala no clima, oferece outras possibilidades. As mais simples incluem o aumento da refletividade das superfícies das construções e o reflorestamento em larga escala, já que as plantas absorvem muito CO<sub>2</sub> enquanto crescem. Possibilidades mais refinadas consistem no espalhamento de íons de ferro no oceano para aumentar a fertilidade de algas marinhas, que sequestrariam CO<sub>2</sub> e o levariam para o fundo dos oceanos.

Debatida no mundo acadêmico desde os anos 1960, a geoengenharia ganhou visibilidade pública com George W. Bush, presidente dos Estados Unidos de 2001 a 2009. Bush preferia apostar em estratégias desse tipo para lidar com os efeitos dos problemas provocados pelo aquecimento global em vez de reduzir as emissões, prevenindo os impactos. Os adeptos da geoengenharia





ILUSTRAÇÃO MARIANA ZANETTI

– um grupo que inclui a indústria de combustíveis fósseis e alguns cientistas que acham que o problema climático é tão urgente que requer intervenções drásticas – argumentam que existe a possibilidade de reduzir a temperatura do planeta de propósito, não como panaceia, mas como medida paliativa, enquanto outras medidas mais demoradas são colocadas em prática.

**Riscos** - Alan Robock, pesquisador da Universidade Rutgers, Estados Unidos, tem alertado que os riscos podem superar os benefícios, mesmo que a geoengenharia funcione como esperado. Segundo ele, mudanças propositalmente no clima global poderiam amenizar a pressão social pela adoção de medidas de redução da emissão de gases do efeito estufa, além de descontrolar o clima ainda mais – um dos efeitos previstos é a redução das chuvas anuais – as monções – sobre a Ásia e a África, ameaçando a produção de alimentos para centenas de milhões de pessoas.

Em 2008, na *Science*, Robock afirmou que a geoengenharia poderia ser usada como arma de guerra de um país contra povos inimigos, causando secas ou inundações de consequências cata-

tróficas em territórios hostis. Emergem também perguntas ainda sem respostas: quem vai controlar o clima e dizer que é hora de parar? Robock propõe a seguinte situação: e se a Rússia quisesse a temperatura global um pouco mais alta e a Índia um pouco mais baixa? O sociólogo da Universidade de Brasília (UnB) Eduardo Viola, que participou do debate na USP, teme que os países mais poderosos, como China, Rússia, Estados Unidos, tomem unilateralmente decisões que possam beneficiá-los, mas prejudicar muitos outros.

“Não temos governança global para lidar com esses problemas. O que um presidente dos Estados Unidos como Sarah Palin faria?”, indagou Jason Blackstock, pesquisador do Center for International Governance Innovation (Cigi), Canadá, em sua apresentação na USP. “Temos de ter um entendimento claro de todas as implicações.” Cada estratégia traz fortes efeitos colaterais. Segundo ele, aumentar a quantidade de enxofre na atmosfera pode esfriar a Terra, mas também alterar a precipitação e o balanço de radiação direta e difusa, com fortes efeitos sobre o funcionamento dos ecossistemas. Inversamente, a proposta de reduzir em 0,5% o teor

de enxofre do combustível usado em navios até 2020, cogitada como forma de evitar 35 mil mortes de pessoas, principalmente nas proximidades de portos, poderia aumentar a incidência de luz solar na superfície – e o planeta esquentaria um pouco mais.

“Os cientistas em geral são favoráveis à pesquisa de geoengenharia e podem planejar experimentos em pequena escala nos próximos anos”, diz Artaxo, com base nas reuniões internacionais de que tem participado. “O problema é que não há efeito apenas local.” Por causa dos ventos, parte de uma carga de enxofre lançada, por exemplo, na região central dos Estados Unidos facilmente em apenas um dia iria para o Atlântico ou para o Pacífico, com consequências imprevisíveis sobre o equilíbrio do clima terrestre.

As descargas intencionais de partículas aerossóis teriam um efeito similar ao das supererupções vulcânicas. O exemplo mais citado é o Pinatubo, vulcão das Filipinas que entrou em erupção em junho de 1991. Em poucos dias, ele liberou 20 megatoneladas (cada megatonelada equivale a 1 bilhão de quilogramas) de dióxido de enxofre. As partículas se espalharam pela atmosfera e a temperatura do ar na superfície dos continentes do hemisfério Norte caiu dois graus. Depois de um ano, as partículas assentaram e a temperatura voltou a aumentar.

Em 2002, na *Science*, Robock observou que o espalhamento de partículas vindas de erupção vulcânica não é um fenômeno inócuo: pode reduzir a radiação solar e, conseqüentemente, a evaporação e a chuva por um ou dois anos. Artaxo aponta outra consequência do acúmulo de aerossóis na atmosfera: “Nunca mais teremos céus azuis como hoje, e os telescópios ópticos na superfície terrestre seriam inúteis”.

Para ele, a melhor solução contra os impactos do aquecimento global é reduzir rapidamente o consumo de combustíveis fósseis e as emissões de gases do efeito estufa e mudar o modo pelo qual usamos os recursos naturais do planeta. “Se formos inteligentes”, diz ele, “podemos usar os recursos naturais do planeta de modo mais eficiente e sustentável, sem precisar de experiências mirabolantes que colocam ainda mais em risco nosso frágil ecossistema terrestre”.