

Modelos climáticos

Há muitos modelos desenvolvidos para fazer previsões sobre o que vai acontecer nos próximos anos ou décadas por efeito da acumulação na atmosfera de gases de efeito estufa – GEE. Em comum, todos apontam para o aquecimento global, em maior ou menor grau, dependendo principalmente do cenário adotado para as futuras emissões de GEE. A humanidade seguirá emitindo cada vez mais ou passará a emitir cada vez menos? Na segunda alternativa, qual será a velocidade de decaimento das emissões?

Há diferenças entre os modelos. Para uma mesma hipótese de acumulação de GEE na atmosfera, as previsões de temperatura podem variar entre 2°C e 6°C. A divergência ocorre porque há diferentes interpretações de fenômenos complexos, que podem resultar em efeito positivo ou negativo para o controle das mudanças climáticas. Menciono apenas três desses fenômenos.

Primeiro, com o aumento da temperatura aumenta também a quantidade de vapor de água retido na atmosfera, que é o principal GEE. Ou seja, trata-se de um fenômeno que acelera as mudanças climáticas. Por outro lado, há incerteza sobre como a formação de nuvens é afetada pela elevação tanto da temperatura quanto da umidade do ar. Provavelmente aumentará a nebulosidade e, conseqüentemente, a quantidade de radiação solar refletida antes de atingir a superfície da Terra, desacelerando as mudanças climáticas. Mas não há certeza porque ainda é cientificamente difícil modelar a dinâmica das nuvens para prever com exatidão o que ocorrerá.

Segundo, se o aquecimento causar o derretimento do gelo permanente de regiões frias, a mudança climática será acelerada tanto devido à menor reflexão da radiação solar pela brancura do gelo quanto pela eventual liberação dos GEE armazenados em solos anteriormente congelados (*permafrost*).

Terceiro, a mudança do regime das chuvas pode transformar florestas tropicais em savanas (menor absorção de GEE) e causar rachaduras nos solos durante secas prolongadas (maior emissão de GEE).

Para além de fenômenos naturais difíceis de modelar, há os imprevisíveis, como as erupções vulcânicas. Em geral causam mortes

e variados malefícios. Porém, sob o estrito ponto de vista de controle do aquecimento, podem ser benéficos. Em 1991, o vulcão do Monte Pinatubo (Filipinas) injetou aerossóis na alta atmosfera, que passaram a refletir a radiação solar, causando um resfriamento global de 0,5°C ao longo de dois anos (efeito positivo). Esse evento natural inspirou alguns cientistas a propor uma solução de geoengenharia para imitar a Natureza: espalhar de forma controlada aerossóis na estratosfera.

Trata-se de uma proposta relativamente simples de ser implementada e de baixo custo. Mas esbarra em pelo menos três dificuldades. Primeiro, como chegar a um acordo na comunidade das nações sobre qual seria a dose ideal de aerossóis? Alguns países vão preferir mais resfriamento e outros menos. Segundo, como realizar um experimento gradual e com grande controle para evitar eventuais catástrofes globais derivadas de fenômenos naturais ainda não mapeados pela Ciência? Terceiro, como evitar que a geoengenharia seja vista como a panaceia para controle das mudanças climáticas e arrefeça a cruzada contra os combustíveis fósseis?

Diante de tantas incertezas, o melhor é seguir a oração de São Francisco de Assis: “Senhor, dai-me força para mudar o que pode ser mudado... Resignação para aceitar o que não pode ser mudado... E sabedoria para distinguir uma coisa da outra”.

Publicado na Folha de São Paulo, 03/04/2024

<https://www1.folha.uol.com.br/colunas/jerson-kelman/2024/04/aquecimento-global-e-consenso-em-modelos-climaticos.shtml>

Modelos climáticos

Além de fenômenos naturais difíceis de modelar, há os imprevisíveis, como as erupções

Jerson Kelman

Engenheiro, foi professor da Coppe-UFRJ e dirigente de ANA, Aneel, Light, Enersul e Sabesp

Há muitos modelos desenvolvidos para fazer previsões sobre o que vai acontecer nos próximos anos ou décadas por efeito da acumulação na atmosfera de gases de efeito estufa — GEE. Em comum, todos apontam para o aquecimento global, em maior ou menor grau, dependendo principalmente do cenário adotado para as futuras emissões de GEE.

A humanidade seguirá emitindo cada vez mais ou passará a emitir cada vez menos? Na segunda alternativa, qual será a velocidade de decaí-

mento das emissões?

Há diferenças entre os modelos. Para uma mesma hipótese de acumulação de GEE na atmosfera, as previsões de temperatura podem variar de 2°C a 6°C. A divergência ocorre porque há diferentes interpretações de fenômenos complexos, que podem resultar em efeito positivo ou negativo para o controle das mudanças climáticas. Menciona apenas três desses fenômenos.

Primeiro, com o aumento da temperatura, aumenta também a quantidade de vapor de

água retido na atmosfera, que é o principal GEE. Ou seja, trata-se de um fenômeno que acelera as mudanças climáticas.

Por outro lado, há incerteza sobre como a formação de nuvens é afetada pela elevação tanto da temperatura quanto da umidade do ar. Provavelmente aumentará a nebulosidade e, consequentemente, a quantidade de radiação solar refletida antes de atingir a superfície da Terra, desacelerando as mudanças climáticas. Mas não há certeza por que ainda é cientificamente di-

fícil modelar a dinâmica das nuvens para prever com exatidão o que ocorrerá.

Segundo, se o aquecimento causar o derretimento do gelo permanente de regiões frias, a mudança climática será acelerada tanto devido à menor reflexão da radiação solar pela brancura do gelo quanto pela eventual liberação dos GEE armazenados em solos anteriormente congelados (permafrost).

Terceiro, a mudança do regime das chuvas pode transformar florestas tropicais em savanas (menor absorção de

GEE) e causar rachaduras nos solos durante secas prolongadas (maior emissão de GEE).

Para além de fenômenos naturais difíceis de modelar, há os imprevisíveis, como as erupções vulcânicas. Em geral, causam mortes e variados malefícios. Porém, sob o estrito ponto de vista de controle do aquecimento, podem ser benéficos.

Em 1991, o vulcão do monte Pinatubo (Filipinas) injetou aerossóis na alta atmosfera, que passaram a refletir a radiação solar, causando um resfriamento global de 0,5°C ao longo de dois anos (efeito positivo). Esse evento natural inspirou alguns cientistas a propor uma solução de geoengenharia para imitar a natureza: espalhar de forma controlada aerossóis na estratosfera.

Trata-se de uma proposta relativamente simples de ser implementada e de baixo custo. Mas esbarra em pelo me-

nos três dificuldades.

Primeiro, como chegar a um acordo na comunidade das nações sobre qual seria a dose ideal de aerossóis? Alguns países vão preferir mais resfriamento e outros menos.

Segundo, como realizar um experimento gradual e com grande controle para evitar eventuais catástrofes globais derivadas de fenômenos naturais ainda não mapeados pela ciência?

Terceiro, como evitar que a geoengenharia seja vista como a panaceia para controle das mudanças climáticas e arrefeça a cruzada contra os combustíveis fósseis?

Diante de tantas incertezas, o melhor é seguir a oração de São Francisco de Assis: “Senhor, dai-me força para mudar o que pode ser mudado... Resignação para aceitar o que não pode ser mudado... E sabedoria para distinguir uma coisa da outra”.