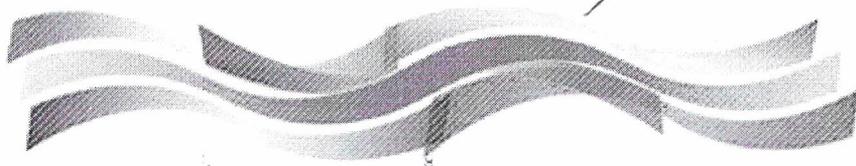
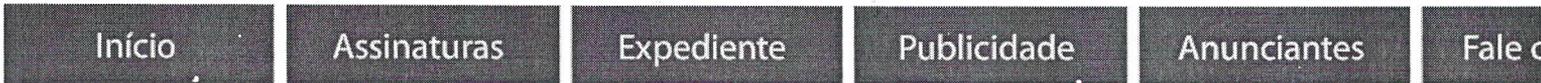


Compartilhando  
a água  
Compartilhando  
oportunidades



Dia Mundial d  
200

22 DE MA



Pesquisar

Edições anteriores

Edição 134

## As incertezas do clima e a ideologia do aquecimento

[voltar](#)



Williams Ferreira

*Agrometeorologista da Embrapa Milho e Sorgo*

Será que, hoje, seria possível prever o tempo meteorológico em um determinado dia, num certo lugar, daqui a 100 anos? Ou, quem sabe, só é possível considerar que, em média, os dias poderão ser mais quentes, daqui a 100 anos, se o volume dos gases participantes do Efeito Estufa continuar a aumentar na atmosfera?

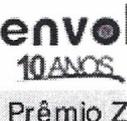
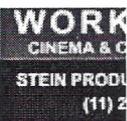
Quem não se lembra da Teoria do Caos? A teoria tenta explicar o imponderável, sendo o Caos, aqui, associado à idéia de desordem. Conta a história que, em 1880, o matemático, filósofo e físico francês Henri Poincaré (1854-1912) foi o precursor da Teoria do Caos. Isso porque o Rei da Suécia, na comemoração dos seus 60 anos, em 1887, propôs um desafio: quem seria capaz de responder se o Sistema Solar, de fato, era estável?

Tal questionamento baseava-se na Lei da Gravitação Universal desenvolvida por Isaac Newton, a qual apresentava soluções pelas quais era possível conhecer a posição e a velocidade de qualquer corpo em estudo, no presente e no futuro. Quem ganhou o desafio foi Poincaré, que venceu provando que não havia uma resposta conclusiva à pergunta, postulando que, mesmo pequenas mudanças no início de cada período, por menor que sejam, no final provocarão mudanças bem significativas. Poincaré afirmou que era impossível a previsão da trajetória dos corpos com exatidão.

De maneira semelhante, na meteorologia, o uso de modelos computacionais nas previsões a longo prazo, sobre as mudanças climáticas, deve ser considerado com bastante cuidado.

Afinal, em se tratando de atmosfera, meio completamente caótico, deve-se considerar a grande sensibilidade das variáveis externas ao meio, que influencia diretamente o seu comportamento. Mesmo o "tempo e o clima" sendo sistemas inteiramente caóticos, isso não significa que sejam inteiramente imprevisíveis. Ainda em se tratando de mudanças climáticas, grande atenção deve ser dada às previsões de ordem econômica, as quais nitidamente são influenciadas não pela física ou pela química, mas, sim, pela política, onde o caos parece ser muito maior.

A meteorologia é uma das ciências que mais sofrem com os acontecimentos não-lineares, ou seja, com as desordens do caos. Ela estuda tanto o tempo meteorológico quanto o clima.



9489

O tempo meteorológico ou simplesmente "tempo" é a radiografia da atmosfera de um lugar em um determinado momento, e é descrito por elementos meteorológicos tais como o teor de umidade e a temperatura do ar, o volume de chuva etc. E as variações desse "tempo" podem ser grandes em função da pequena variação de apenas um desses elementos.

Já o clima caracteriza, por assim dizer, o padrão de "tempo" de determinada região, após ser identificado por um tempo mínimo de 30 anos (de acordo com a Associação Meteorológica Mundial). Deve-se lembrar que, para muitos meteorologistas, o efeito do caos na atmosfera é algo intrínseco à sua natureza, bem como as variabilidades naturais do sistema. Algumas mudanças, por vezes imprevisíveis, surgem como resultado da interação dinâmica entre os oceanos e a atmosfera, e não de "forçantes climáticas", tais como as mudanças na intensidade solar ou dos gases do Efeito Estufa. A diferença é que a variabilidade natural, ou não forçada ocorre dentro de um pequeno intervalo de tempo, que, ao final, é suprimido pelos principais fatores que influenciam o clima, ou seja, a variabilidade pode conduzir a alguns verões menos quentes, mas não pode provocar verões mais frios do que invernos.

Por outro lado, embora uma seqüência de verões mais amenos possa existir, ainda que atribuída às variabilidades naturais, existe aquele verão que é o menos quente de todos; nesse caso, é pouco provável que tal fato seja devido somente ao caos do sistema. Daí, a grande necessidade de execuções exaustivas dos diferentes modelos com diferentes condições iniciais, tendo como resultado diferentes projeções, ratificando, assim, a teoria do caos.

Mesmo sendo caótica a atmosfera, o clima pode ser previsto com antecedência. As previsões climáticas não são capazes de prever em que dia a chuva irá cair, mas pode-se prever se os próximos verões serão mais quentes do que os do ano anterior. Embora a validação dos modelos ocorra com base nas previsões de climas passados, o que a maioria faz muito bem, as previsões futuras, ou cenários, como costuma-se chamar hoje, vêm carregadas de margens de incertezas, as quais o IPCC recentemente dividiu em "graus de incerteza", classificando-os como "provável" e "muito provável", em termos de percentagem de probabilidade. Afinal, grande parte das conclusões do IPCC é baseada em modelagem climática, em que os parâmetros de entrada dos modelos são objeto de muito debate, assim como seus resultados.

A incerteza dos modelos está associada diretamente à retroalimentação climática, ou feedback do sistema, no qual, dentre os vários elementos, o de maior incerteza e atualmente mais difícil de representar nos modelos matemáticos, são as nuvens. Associado à modelagem de nuvens, está a concentração do vapor d'água na atmosfera e sua contribuição para o fenômeno Efeito Estufa. É indiscutível que o vapor d'água é o gás de maior concentração na atmosfera e sua concentração, entre outras coisas, em parte, dependente do feedback entre a atmosfera e a vegetação predominante de um local, não dependendo da influência da industrialização.

O feedback em que a água está envolvida, embora ainda não esteja bastante compreendido, é de fundamental importância para projetar as futuras mudanças climáticas. Ou seja, mesmo que os modelos não cheguem a prever a quantidade exata do aquecimento global, eles indicarão se haverá ou não o aquecimento. Assim, o uso da modelagem climática é ainda a melhor maneira de previsão do clima futuro, quando respeitadas as suas limitações.

Alguns poucos pesquisadores, chamados "céticos", são contra as mudanças climáticas da forma como estão sendo apresentadas atualmente. Os demais pesquisadores das diversas organizações científicas que se espalham mundo afora e compõem o IPCC representam o consenso dessa organização governamental sobre as atuais mudanças climáticas e acusam os "céticos" de serem, em grande parte, já pesquisadores aposentados, que não têm se empenhado em estudar mais a fundo as atuais mudanças climáticas.

Esse pequeno grupo, os tais "céticos", elaborou nos Estados Unidos um documento, atualmente assinado por aproximadamente 20.000 cientistas, ratificando que não há provas científicas convincentes de que a emissão humana de dióxido de carbono, metano e outros gases provoca ou irá provocar num futuro próximo um aquecimento capaz de criar perturbações no clima da Terra. O documento é uma petição que vem acompanhada por um artigo intitulado "Environmental Effects of Increased Atmospheric Carbon", do periódico "Journal of American Physicians and Surgeons", que pode ser acessado no site [www.oism.org/pproject](http://www.oism.org/pproject). O artigo aborda, entre outras coisas, as fortes evidências científicas entre a temperatura da Terra e as atividades solares, o ciclo de aquecimento e resfriamento terrestre sem a interferência humana e a contribuição mínima do aumento de dióxido de carbono no aumento da temperatura da Terra.

O fato é que, embora exista um esmagador consenso na comunidade científica sobre o aquecimento global e as suas conseqüências, existem as exceções, que embora comunguem com a idéia central sobre as mudanças climáticas, não aceitam as atuais justificativas de que o Homem

Merca



é o principal responsável pelo aquecimento global, e nem que o aquecimento será tão grande como previsto.

Nesse aspecto, há consenso sobre o aumento de 0,5°C na temperatura média do Planeta desde o ano de 1900, porém, segundo os dados, esse aumento está dentro de um valor médio observado nos últimos 3.000 anos. Outro consenso diz respeito ao aumento da concentração de CO<sub>2</sub> nos últimos 100 anos, associado, principalmente, ao aumento da produção industrial e do uso de combustíveis fósseis. Mas não há consenso sobre o efeito do aumento do uso de combustíveis fósseis na temperatura da Terra.

Deve-se lembrar, entretanto, que, a divergência no meio científico é sempre algo produtivo; em ciência não há posições "erradas", mas, sim, outras interpretações que enriquecem o conhecimento já adquirido e avançam a racionalidade humana. Afinal, muitas Leis partiram de definições, ou hipóteses, e questionar sempre é bom para não correr o risco de aceitar hipóteses falsas, embora caiba o ônus da prova a quem rejeita a hipótese, independente se ela é verdadeira ou falsa. Logo, em ciência, a busca dos cientistas para convencer seus pares é algo extremamente comum.

Enfim, os meteorologistas, assim como todos os demais cientistas envolvidos com as mudanças climáticas, devem, hoje, independentemente de suas convicções científicas, reunirem esforços para desenvolver tecnologias menos predatórias para o Planeta. Afinal, não somos apenas passageiros e a Terra não é apenas uma nave que nos conduz no espaço, mas, sim, somos parte viva, integrante de um Planeta vivo, segundo "Gaia".