

## A resposta dos oceanos

O papel principal dos oceanos nas mudanças do clima corresponde a uma acção de inércia térmica. Enquanto a atmosfera reage muito rapidamente, nalgumas dezenas de dias, a uma perturbação brusca do equilíbrio radiactivo, o oceano, dada a sua capacidade para absorver o calor, retarda a resposta do sistema por várias décadas. Tal atraso da resposta significa que o aquecimento resultante do excedente de gases de efeito de estufa, que nós já injectámos na atmosfera, só se manifestará plenamente dentro de 20, 30 ou 40 anos. Supõe-se que um conhecimento preciso deste retardamento será da maior importância para as estratégias de decisão preventivas. Os modelos do oceano dão-nos uma estimativa deste tempo que, para além de depender da circulação oceânica no seu conjunto, difere consoante as regiões. Assim, é no Norte do Atlântico e no oceano Austral, locais onde a água de superfície mergulha em profundidade, que o retardar do aquecimento é mais longo.

Todavia, a capacidade que o oceano possui para difundir o calor em profundidade permanece difícil de validar *a priori* de forma verdadeiramente quantitativa. Por um lado, sabemos medir a maneira

como os elementos radioactivos produzidos pelas experiências nucleares intensivas dos anos 50 e 60 se difundiram nas profundidades oceânicas; por outro, sabemos quantificá-los, pelo que é possível introduzir estes elementos em modelos de circulação oceânica e comparar os resultados obtidos com as observações. No entanto, a analogia entre o calor e estes marcadores passivos é uma analogia parcial, pois o calor, ao difundir-se, reage sobre o escoamento por forma a criar efeitos de expansão e de flutuabilidade. É, pois, impossível validar completamente os modelos de difusão do calor no oceano, através da quantificação da difusão dos marcadores passivos.

O retardamento da resposta oceânica resultante da inércia térmica dos oceanos tem outras consequências que, também, elas, não facilitam a validação, nem dos modelos de clima, nem dos modelos de mudança climática. Já vimos atrás, que o clima da Terra apresenta flutuações naturais por períodos na ordem do meio século e mais. Ora, períodos desta ordem não chegam para o oceano profundo atingir o equilíbrio; a sua circulação varia sem cessar através de sucessivos estados transitórios, tal como a atmosfera varia em alguns dias. Tal capacidade natural e permanente de variação, sobrepondo-se a uma tendência lenta para o aquecimento, torna muito difícil a detecção deste. Suponhamos, por exemplo, que o oceano se encontra actualmente numa fase de arrefecimento; se isto acontecer, esta fase vai mascarar durante um tempo – até que ela se inverta – o impacte climático do efeito de estufa antrópico.

A lenta variabilidade do oceano torna igualmente mais difícil a previsão de uma mudança climática. Para prever a evolução do clima no futuro, é preciso dispor de modelos interactivos do sistema atmosfera-oceano-gelos marinhos; mas é preciso, igualmente, conhecer o estado inicial deste sistema. No que diz respeito à atmosfera, o seu estado inicial não tem importância, na medida em que possui tempos de resposta muito breves – de alguns dias a algumas dezenas de dias. A circulação oceânica, pelo contrário, varia naturalmente por períodos de algumas dezenas de anos, variações estas que são do domínio da previsão climática. Para as prever, será pois necessário conhecer de maneira precisa o estado inicial do oceano. Ora, nós ainda conhecemos bastante mal o oceano profundo. Apesar dos satélites nos terem ensinado muito sobre a circulação atmosférica, o oceano mantém-se impenetrável às observações espaciais. Uma grande campanha internacional de quantificação, como a da World Ocean Circulation Experiment (WOCE), apesar de possuir enormes meios de actuação, até agora, ainda só nos trouxe informações fragmentadas, incapazes de nos darem um conhecimento coerente e completo da circulação global do oceano, absolutamente necessário para podermos prever a evolução climática no futuro.

**O CLIMA DA TERRA / ROBERT SADOURNY ; TRAD. ANA MARIA NOVAIS**

**AUTOR(ES):** Sadourny, Robert; Novais, Ana Maria, trad.

**PUBLICAÇÃO:** Lisboa : Inst. Piaget, D.L. 1995

**DESCR. FÍSICA:** 143 p. : il. ; 21 cm

**COLEÇÃO:** Biblioteca básica de ciência e cultura ; 18

**NOTAS:** Tit. orig.: Le climat de la terre

**ISBN:** 972-8245-18-1