

Resposta do enfraquecimento da circulação termohalina global nos transportes de calor oceânico e atmosférico

Jeferson Prietsch Machado¹, Flávio Justino²

¹*Doutorando Meteor. Agrícola, Universidade Federal de Viçosa*

²*Prof. Universidade Federal de Viçosa - UFV*

email: jeffpmac@gmail.com

1. Introdução

A Circulação Termohalina Global (CTG), também denominada de Corrente Transportadora (do inglês Conveyor Belt), consiste no deslocamento de massas oceânicas associado a diferenças na densidade da água do mar em função de variações de temperatura e salinidade (Stewart, 2007).

A formação de água profunda é extremamente sensível à pequenas alterações que envolvem a salinidade. Conforme Rahmstorf (1995), um aumento de 0,1 Sverdrup (Sv) ($1 \text{ Sv} = 10^6 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$) de fluxo de água doce no Atlântico Norte pode interromper o processo de formação de água profunda. Em consequência, aproximadamente 1 Petawatt (PW) ($1 \text{ PW} = 10^{15} \text{ Watts}$) de calor deixa de ser transportado. De acordo com Machado (2009), a interrupção total da CTG provocaria uma diminuição da temperatura do ar no Hemisfério Norte, enquanto que a região extratropical do Hemisfério Sul aqueceria com anomalias de temperatura superiores as 12°C na Antártica.

O trabalho tem por objetivo analisar as mudanças nos transportes de calor oceânico e atmosférico baseado em simulações numéricas que demonstram o enfraquecimento da CTG e o conseqüente resfriamento do Atlântico Norte.

2. Materiais e métodos

Para a execução deste estudo foi utilizado o Loch-Vecode-Ecbilt-CLio-agIsm Model (LOVECLIM). De acordo com Machado (2009), o modelo LOVECLIM reproduz satisfatoriamente as características básicas do clima Terrestre, quando comparado com dados de reanálise do

NCEP/NCAR. Detalhes sobre o modelo acoplado LOVECLIM estão disponíveis em Driesschaert (2005).

O enfraquecimento da circulação termohalina teve como base a simulação descrita em Machado (2009), de forma que foram realizados dois experimentos de sensibilidade climática. O primeiro consistiu na realização da simulação controle, denominada de CTR, que foi rodada por 500 anos, os quais foram considerados como controle a climatologia pré-industrial, onde a concentração de CO₂ foi fixada em 288ppm. A segunda simulação foi realizada através da adição de 1 Sv de água doce no Oceano Atlântico Norte, entre 50°N e 70°N, durante 500 anos (do ano 1 ao 500), sendo que o modelo foi rodado por 1000 anos.

3. Resultados

Ao comparar as simulações CTR e de 1 Sv (Figur 1a), observa-se que o aumento de água doce no Atlântico Norte induz um enfraquecimento do transporte de calor total (oceano+atmosfera) no Hemisfério Norte de aproximadamente 1,5 PW. Por outro lado, observa-se uma intensificação de 0,5 PW no transporte de calor total para o Hemisfério Sul.

Através da Figura 1b, é possível observar para o Hemisfério Norte, uma diminuição do transporte de calor do Oceano Atlântico em direção ao pólo. Esse enfraquecimento é cerca 1 PW na latitude de 30 °N, na simulação de 1 Sv. Para o Hemisfério Sul, nota-se que o enfraquecimento da circulação termohalina intensifica o transporte de calor oceânico em até 0,8 PW em 30 °S.

4. Conclusões

Os transportes de calor oceânico e atmosférico mostraram-se bastante sensíveis a interrupção da circulação termohalina, apresentando um enfraquecimento no Hemisfério Norte e uma intensificação no Hemisfério Sul. Isto justifica o aumento da temperatura do ar para as regiões extratropicais do Hemisfério Sul mostrado por Machado (2009).

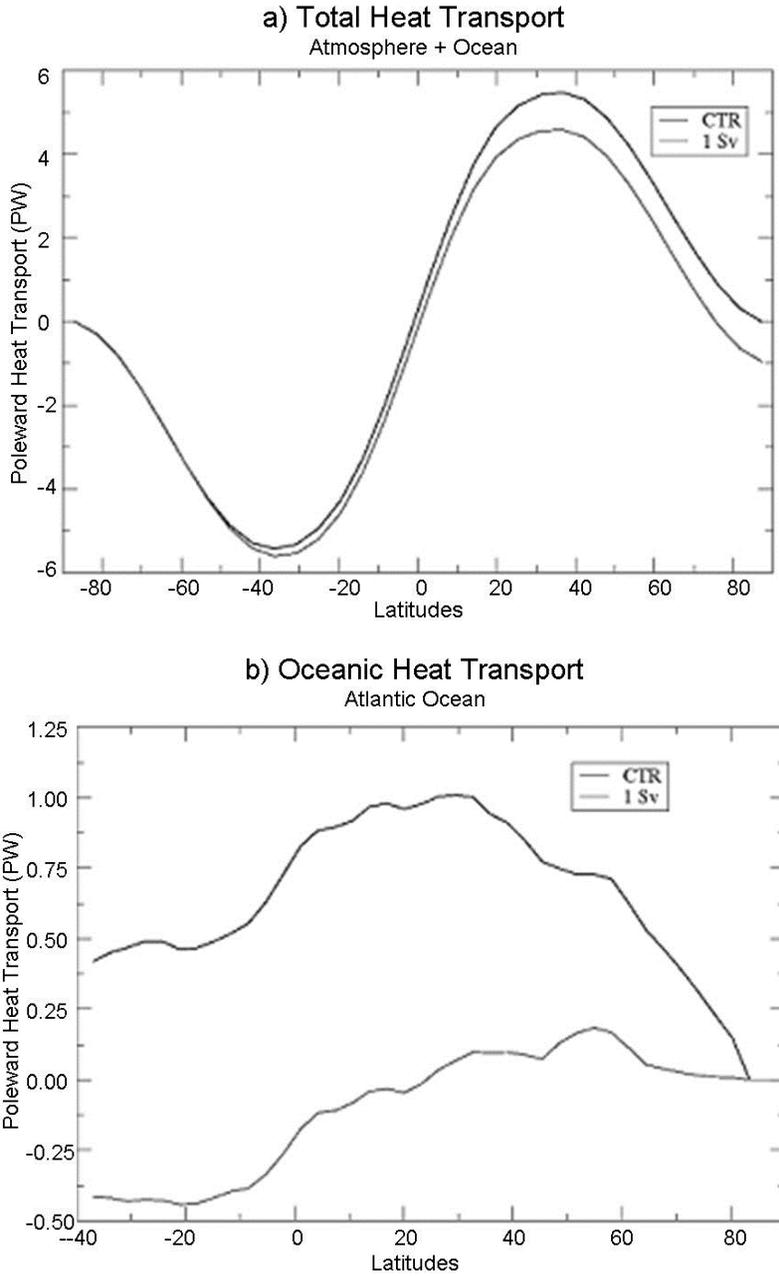


Figura 1. a) Transporte de calor total (oceano+atmosfera) para as simulações CTR e de 1 Sv. b) Transporte de calor do Oceano Atlântico (PW).

5. Referências

DRIESSCHAERT, E. Climate change over the next millennia using LOVECLIM, a new Earth system model including the polar ice sheets, Ph.D. thesis, Université Catholique de Louvain, Louvain-la-Neuve, Belgium, BelnUcetd-10172005-185914. 1108, 1109, 2005.

MACHADO, J. P. Resposta das circulações oceânica e atmosférica associada ao enfraquecimento da circulação termohalina global. Dissertação (Mestrado em Meteorologia Agrícola), Universidade Federal de Viçosa, Brasil, 2009.

RAHMSTORF, S. Bifurcations of the Atlantic thermohaline circulation in response to changes in the hydrological cycle. *Nature*, v. 378: p. 145–149, 1995.

STEWART, R. H. Introduction to Physical Oceanography. PDF version, 353pp, 2007.