http://www.cbmet.com/cbm-files/18-749761571bc1fd98be2baa098ed78479.pdf

EXTENSÃO DO MAR DE GELO DE WEDDELL E A TEMPERATURA DA SUPERFÍCIE DO MAR NO ATLÂNTICO TROPICAL LESTE - CORRELAÇÕES

Rute Maria Bevilaqua
Instituto de Pesquisas Espaciais - INPE

Resumo

Este trabalho é um estudo de correlações entre as anomalias das médias mensais da extensão do mar de gelo de Weddell e valores mensais do índice ATLO de temperatura da superfície do mar para o Atlântico Equatorial Leste, de Wright. Foram encontrados resultados significativos que concordam com a indicação de alguns modelos de que condições de gelo nas altas latitudes podem influenciar os trópicos.

INTRODUÇÃO

Dadas as grandes dimensões e variabilidade do mar de gelo Antártico, pode-se esperar que ele influencie significantemente o tempo e o clima do Hemisfério Sul.

Os efeitos produzidos pelo mar de gelo, responsáveis por essa influência, estariam ligados ao alto albedo que o gelo apresenta para as ondas curtas e a alta emissividade que ele apresenta para o infra-vermelho. Alguns resultados de modelos, principalmente aqueles relacionados com o transporte de calor, indicam que as condições de gelo nas altas latitudes podem influenciar os trópicos.

Neste trabalho procuraram-se relações entre as anomalias da extensão coberta com gelo no mar de Weddell, na Antártica, e as anomalias da temperatura da superfície do mar no Atlântico Equatorial Leste. O raciocínio que induziu esta procura foi o seguinte: As anomalias de temperatura da superfície do mar devem, pelo menos em parte, ser provocadas por anomalias persistentes de vento, que por sua vez poderiam ser devidas a anomalias persistentes de cobertura de gelo. Já que anomalias de cobertura de gelo tendem a se manter por meses e já que foram verificadas mudanças nas intensidades das altas subtropicais do Hemisfério Norte quando se investigaram os efeitos de anomalias de gelo do Ártico usando-se GCMs (Ackley, 1979), o raciocínio que levou a esta pesquisa parecia correto.

DADOS

Os dados de cobertura de gelo no mar de Weddell provêm do Sea Ice Climatic Atlas, preparados pelo Naval Oceanography Command Detachment, de Asheville. Foram feitas as médias mensais a partir de médias semanais publicadas naquele Atlas.

O índice mensal ATLO SST de P. Wright (1987), que fornece anomalias médias de temperatura de superfície do mar (TSM) no Atlântico Equatorial Leste, foi utilizado para o cálculo das nossas correlações.

ANÁLISE E RESULTADOS

As figuras 1 . . mostram, respectivamente, as anomalias de extensão de cobertura de gelo no mar de Weddell em quilômetros quadrados e o índice ATLO TSM, anomalias médias de temperatura de superfície do mar no Atlântico Equatorial Leste para 120 meses, de janeiro de 1973 a dezembro de 1982.

Fig. 1a

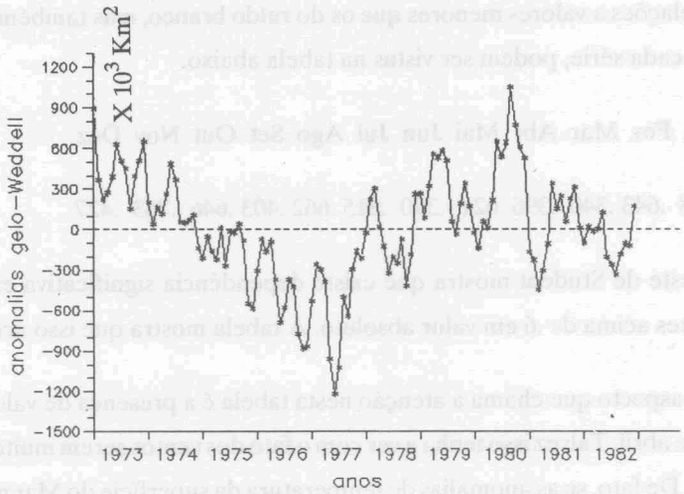

Fig. 1b

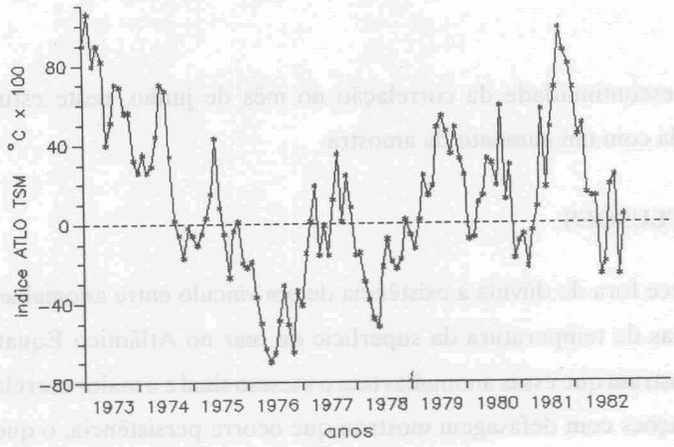

Figura 1: a) Anomalias mensais de extensão de cobertura de gelo no Weddell;
b) Índice ATLO TSM.

É fácil ver, a partir destas figuras, que parece existir uma tendência de mesmo sinal para as duas anomalias. Mas uma indicação confiável de associação entre estas duas variáveis deve levar em conta a presença de autocorrelações não desprezíveis nestas séries, que devem então ser filtradas. Se isso for feito, poderão ser aplicadas aos coeficientes de correlação estimativas de significancia estatística que assumem independência. Uma maneira simples e efetiva de remover as autocorrelações, mantendo o máximo número de dados, é através do

cálculo da taxa de variação da grandeza considerada entre dois meses consecutivos (gradientes). Esse procedimento foi sugerido por Carleton, 89 e foi adotado neste trabalho.

Calculadas as duas séries de valores gradientes, cada qual com 119 dados, e verificado que apresentavam autocorrelações desprezíveis, foi calculada então a correlação entre elas e estabelecido que realmente existe uma dependência entre as variáveis. Uma análise com defasagens mostrou que a maior correlação ocorre com defasagem nula. As correlações para cada mês separadamente, quando então é possível se reduzir as autocorrelações a valores menores que os do ruído branco, mas também se reduz consideravelmente o número de dados de cada série, podem ser vistas na tabela abaixo.

Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
.748	.643	.340	.396	.621	-.370	.815	.662	.403	.646	.763	.427

O teste de Student mostra que existe dependência significativa entre as variáveis, com 95% de confiança, para valores acima de .6 em valor absoluto. A tabela mostra que isso acontece para 7 dos 12 meses.

Um aspecto que chama a atenção nesta tabela é a presença de valores baixos para as correlações dos meses de março e abril. Talvez isso tenha a ver com o fato dos ventos serem muito fracos nesta parte do ano, especialmente os alíseos. De fato, se as anomalias de temperatura da superfície do Mar no Atlântico Tropical Leste forem geradas principalmente localmente pela presença de maior ou menor ressurgência na região, as correlações terão que ser de certa forma função dos ventos. Grandes correlações nesta tabela parecem ocorrer quando os ventos são mais fortes.

A descontinuidade da correlação no mês de junho, neste estudo ainda inexplicada, talvez venha a ser esclarecida com um aumento da amostra.

CONCLUSÕES

Parece fora de dúvida a existência de um vínculo entre anomalias de cobertura de gelo no mar de Weddell e anomalias de temperatura da superfície do mar no Atlântico Equatorial Leste. As correlações obtidas neste estudo mostram que essas anomalias tem o mesmo sinal e a maior correlação ocorre com defasagem nula. A análise de correlações com defasagem mostrou que ocorre persistência, o que torna esses resultados úteis do ponto de vista da previsão de longo prazo. De fato, se as anomalias de cobertura de gelo no mar Antártico costumam persistir por meses, o mesmo ocorreria para as anomalias de temperatura de superfície do mar no Atlântico Equatorial leste. E se, por exemplo, chuva no Nordeste do Brasil dependesse, entre outros fatores, também das anomalias de temperatura no Atlântico Equatorial, como parece ser verdade, o monitoramento das anomalias de gelo no mar de Weddell poderia ajudar na previsão da estação chuvosa.

O registro de dados de gelo utilizado neste estudo ainda é muito curto, mas é de se esperar, que com sua extensão, muitas das atuais questões sejam elucidadas e que se confirme o que os presentes resultados parecem indicar: que as condições de gelo nas altas latitudes podem influenciar os trópicos.

REFERÊNCIAS

Ackley S.F. (1979) A review of sea-ice weather relationships in the Southern Hemisphere. Sea Level, Ice and Climatic Change (Proceedings of the Camberra Symposium, December 1979) IAHS Pub no.131.

Carleton A.M. (1989) Antarctic sea-ice relationships with indices of the atmospheric circulation of the Southern Hemisphere. Climate Dynamics 3:207-220.

Wright, P. B. (1987) Variations in tropical Atlantic sea surface temperatures and their global relationships.Interin Report no.12-Max-Planck Institut fur Meteorologie.