

6

Aplicações: Inter-relações entre regiões

6.1.

Introdução

A caracterização da Inovação pode ser utilizada para o estabelecimento de inter-relações entre regiões. O objetivo desta seção é propor a aplicação do conceito de Inovação para a construção de um método para a busca de regiões de comportamento semelhante. A detecção de comportamentos semelhantes ao longo do tempo traz a noção de propagação do fenômeno.

6.2.

A Identificação de Semelhanças

Seria possível propor uma infinidade de algoritmos para a aplicação do conceito de Inovação à detecção de regiões semelhantes. Construiremos, neste trabalho, um possível algoritmo para a busca global ao longo do tempo baseado na identificação da existência de inovações ao longo do planeta.

O algoritmo proposto pode ser resumido nos seguintes passos:

1. Definição da região de interesse e do intervalo de tempo em estudo
2. Identificação, dentro dos pontos que compõe a região, do início de uma Inovação - identificada pela ocorrência, ao longo do intervalo em estudo, de um autovalor máximo maior que um nível pré-estabelecido – aqui chamado *nível de corte* l^*

$$l_{\max} \geq l^* \quad (26)$$

3. Definição da duração do evento como o período de tempo durante o qual o máximo autovalor se mantém acima do nível de corte desejado

$$t \in [t_1, t_2] \mid l_{\max_t} \geq l^* \quad (27)$$

4. Durante o evento assim definido, analisam-se os demais pontos do globo, calculando o valor das Inovações associadas a cada ponto. O resultado desta análise é um mapa com as curvas de nível formadas pelas inovações
5. O processo é repetido ao longo do tempo, buscando os “caminhos” da propagação do fenômeno climatológico pelo planeta.

6.3.

Aplicação ao Evento de 1985

O algoritmo proposto será aplicado à identificação e análise da propagação do evento *Madden-Julian* de janeiro/fevereiro de 1985 já estudados nas seções anteriores. Tomamos como região de interesse a zona vizinha a Madagascar (10-20S; 50-60E), que sabemos, pela análise realizada nas seções anteriores, estar relacionada ao fenômeno.

A Figura 55 apresenta a identificação das inovações identificadas pelo algoritmo descrito, aplicado à região de interesse, e assinala o evento em estudo. Tomamos, para esta análise, o nível de corte

$$I^* = 4e5 \quad (28)$$

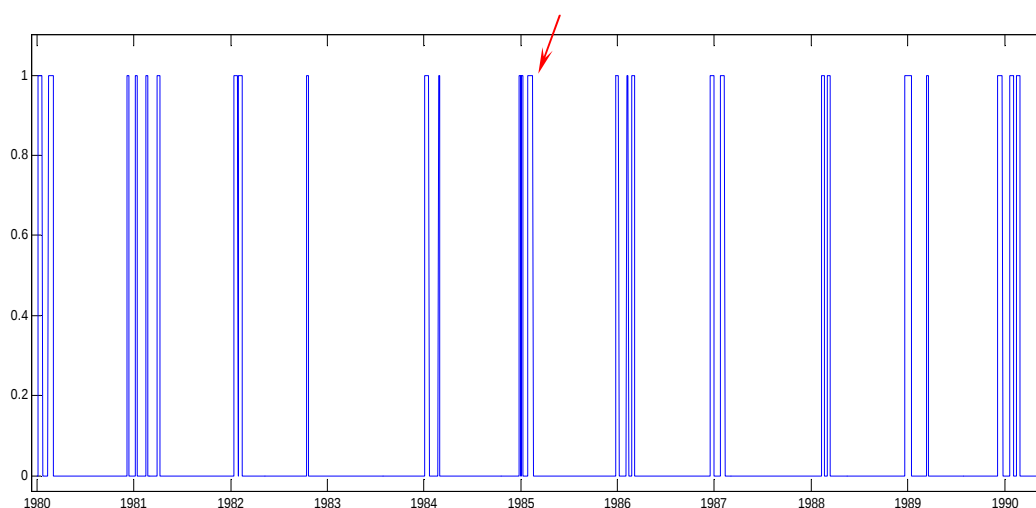
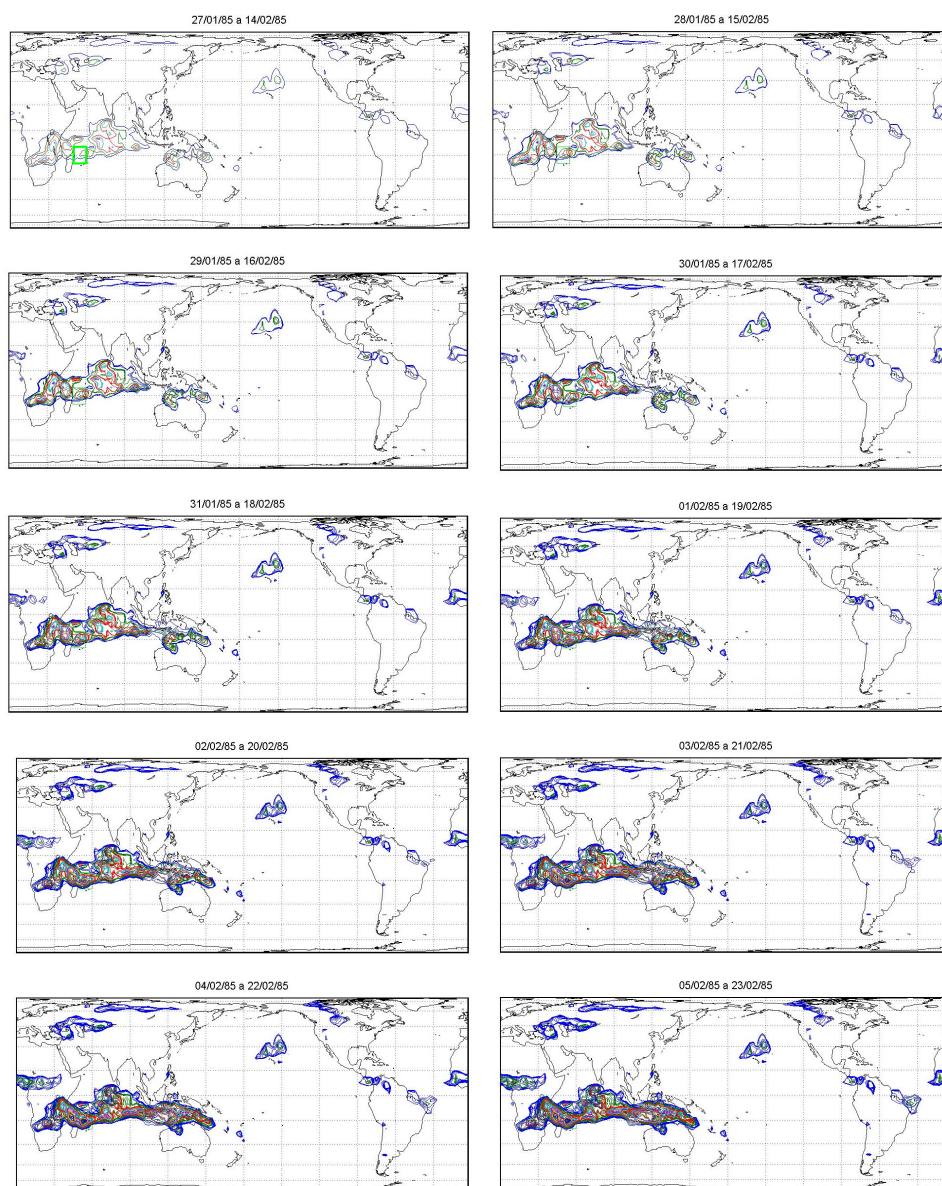


Figura 55 – Inovações identificadas na região—seta assinala o evento em estudo

A Figura 56 apresenta as curvas de nível associadas ao evento ao longo do tempo. Pode-se observar que a Inovação surge simultaneamente em vários pontos do globo e exibe uma dinâmica de crescimento (intensificação) semelhante em todos eles ao longo do tempo. Aparece novamente a relação, já conhecida mas não completamente entendida [51-53] entre os fenômenos no Oceano Índico e o Nordeste brasileiro. O método das inovações foi capaz de explicitar um caminho entre o Nordeste e a África nunca identificado pelos métodos e modelos até agora conhecidos, estabelecendo uma conexão capaz de explicitar a inter-relação entre as regiões.



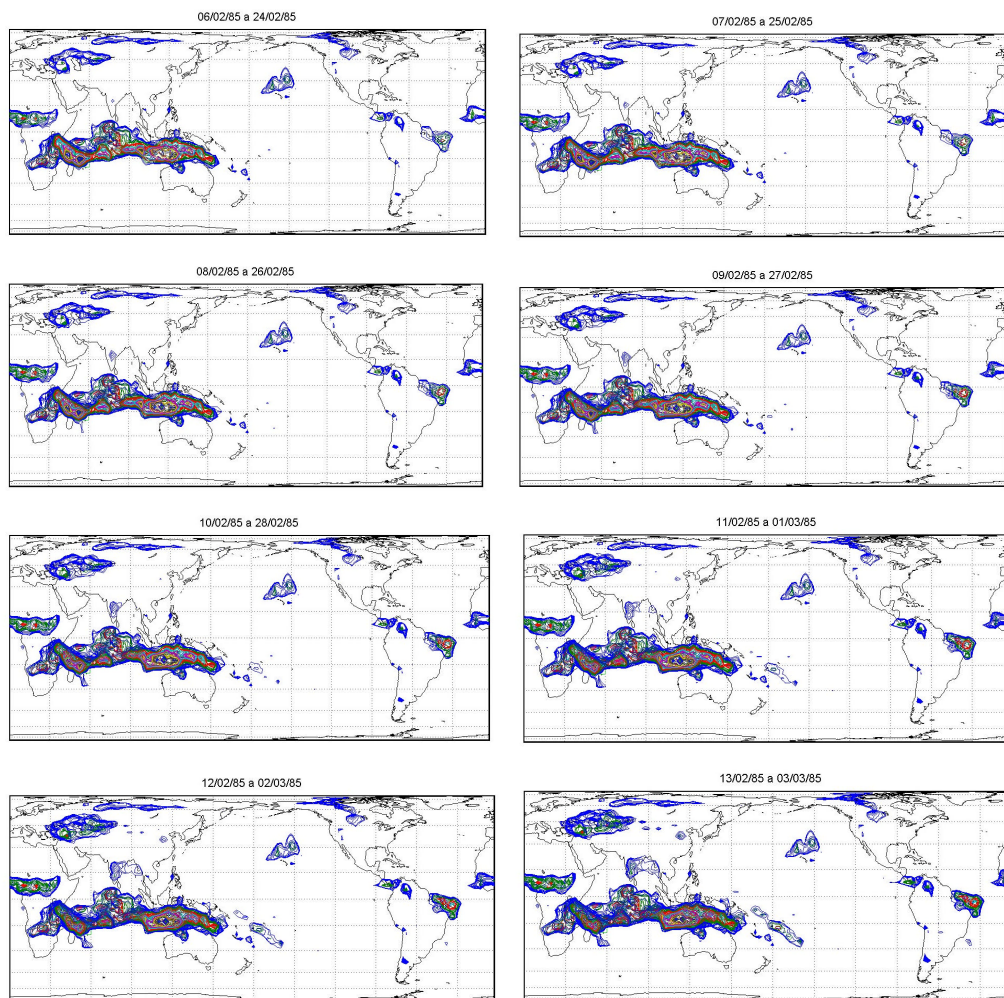


Figura 56 – Curvas de nível das inovações globais associadas à região 10-20S, 50-60E

6.4. Aplicação ao evento de 1982

Uma outra aplicação interessante é a identificação e análise da propagação do fenômeno em maio de 1982. Tomaremos para isso a área delimitada em verde pelo retângulo 0-15N, 50-60E. A Figura 57 apresenta a série de inovações dentro da área ao longo do tempo, marcando o evento em estudo pela seta vermelha.

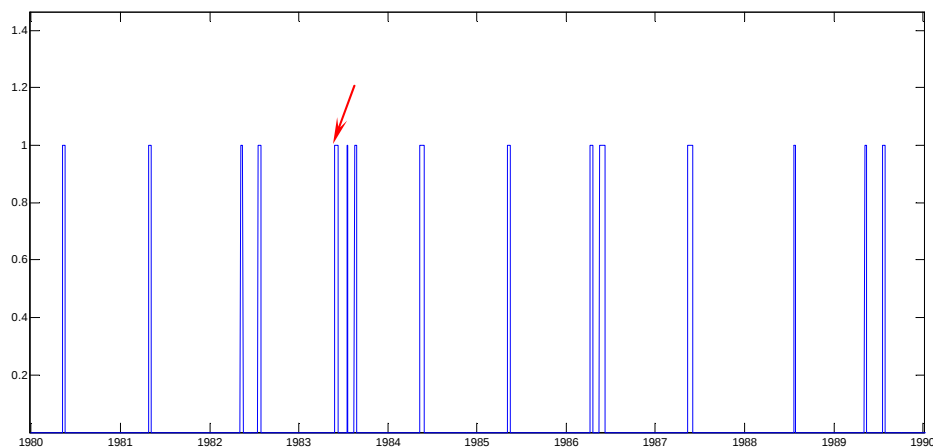
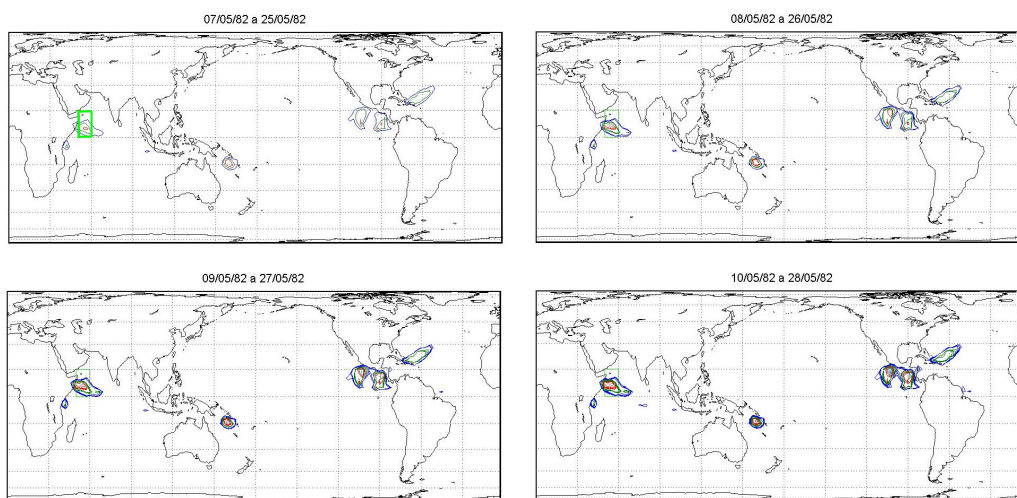


Figura 57 – Inovações na área 0-15N 50-60E

A Figura 58 apresenta as curvas de nível associadas ao intervalo de duração do evento ao longo do tempo. É possível observar o “nascimento” do fenômeno e seu “crescimento” regional. É interessante notar a aparente semelhança entre as regiões do Oceano Índico, a América (no entorno da América Central/Caribe/Baixa Califórnia) e o Mar de Coral, a leste da Austrália: as inovações surgem e intensificam-se simultaneamente.

É interessante entretanto notar que as inovações parecem concentrar-se nas vizinhanças de seu ponto de origem; não é visível, ao menos no intervalo de duração do evento, uma propagação global, que “atravesse” o planeta – vale frisar que analisamos aqui as inovações, ou mudanças de comportamento: é possível a ocorrência de espalhamentos de nuvens, e até mesmo jatos que “atravessem” oceanos, mas que as inovações que os causaram sejam localizadas.



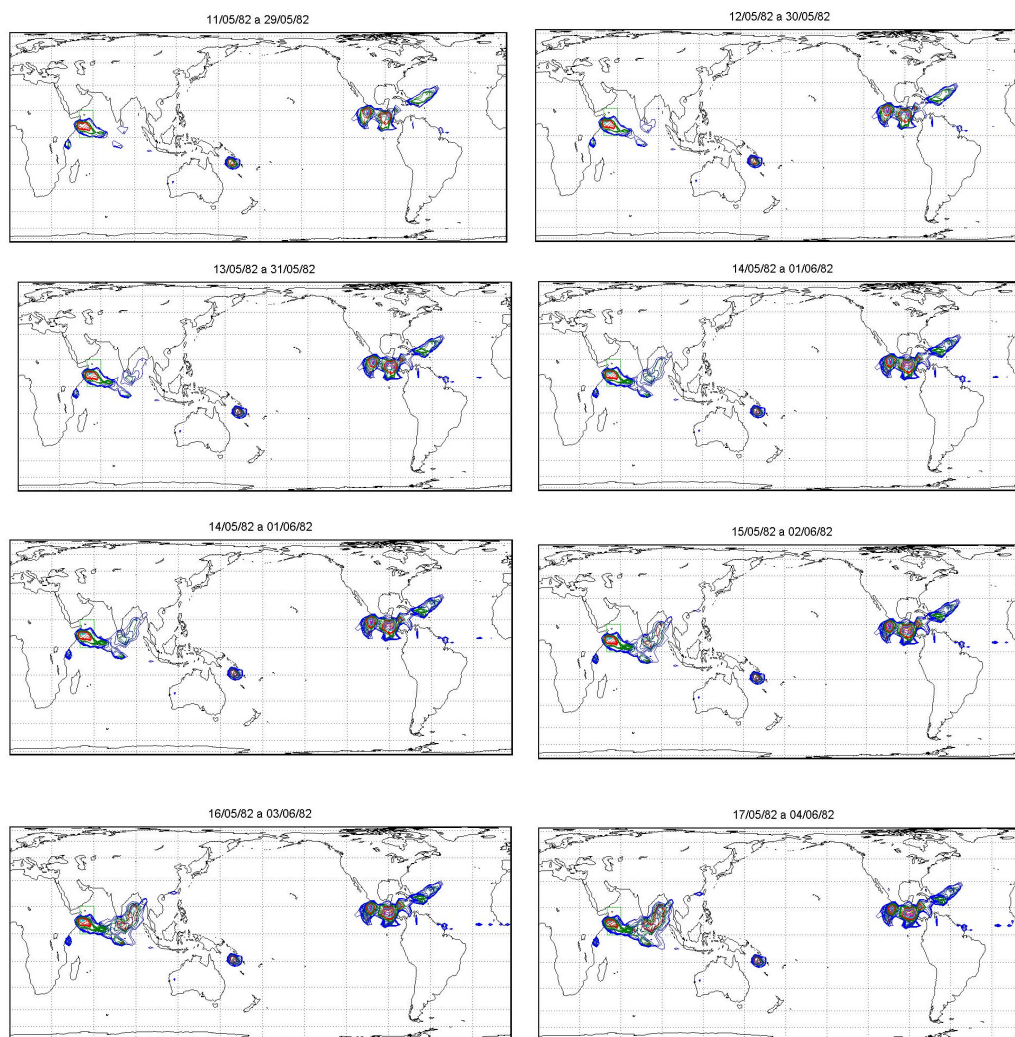


Figura 58 – Evolução do evento Maio/Junho de 1982

6.5. A Escolha dos Níveis de Corte

Seria intuitivo imaginar que o nível de corte l^* deveria ser escolhido em função de sua capacidade de representar a significância do modo correspondente. Esta seleção é empírica – a exemplo do que ocorre nas *EOFs*, pode-se mesmo dizer que é uma arte.

O nível utilizado na expressão $d = l_1 / l_2$ (25)(25) foi derivado a partir do conceito de significância sintetizado na Figura 42 e discutido no Capítulo 4.

6.6. Conclusões

Este capítulo mostra inicialmente a identificação de todas as Inovações associadas a uma área em estudo. A partir de um evento específico, são detetados todos os pontos no globo que exibem Inovações acima de uma magnitude desejada. Este processo permite a caracterização de pontos ou regiões “ativas” durante um intervalo de tempo desejado. Os exemplos discutidos mostram, novamente, a impossibilidade de padronizações. O evento *MJO* de 1985 parece impactar várias e amplas regiões do planeta, enquanto que o evento de 1982 parece “confinado” a poucas regiões isoladas. Novamente, observa-se a impossibilidade de uma padronização, reforçando a necessidade de uma modelagem individualizada como a proposta neste trabalho.

O próximo capítulo focalizará a inter-relação de um ponto com todo o planeta, sempre a partir dos eventos *MJO* de 1985 e 1982.