

Trabalho 2

Análise e manipulação de dados sinóticos

A interação entre os oceanos e a atmosfera desempenha um papel crucial na compreensão dos fenômenos meteorológicos que afetam nossos ambientes costeiros e marítimos. Nesta disciplina, investigamos de forma aprofundada como os fenômenos atmosféricos, como ciclones extratropicais e ciclones tropicais, se desenvolvem e impactam as regiões oceânicas.

O estudo desses fenômenos meteorológicos complexos exige uma abordagem multidisciplinar que combine dados atmosféricos e oceanográficos de alta resolução. Para isso, utilizamos extensivamente as reanálises atmosféricas e oceanográficas, que fornecem informações cruciais para a análise e compreensão desses eventos. Na última atividade utilizamos uma destas reanálises, a qual faremos uso novamente. Nesta atividade, exploraremos como as reanálises desempenham um papel fundamental na investigação e monitoramento desses sistemas meteorológicos, permitindo-nos aprofundar nossa compreensão de como eles se formam, evoluem e impactam as áreas costeiras e o ambiente marinho.

Até o momento, na disciplina vimos como são formadas frentes, ciclones tropicais, subtropicais e extratropicais. Nesta atividade iremos focar em alguns eventos específicos e explorar a teoria por trás dos mesmos de maneira aplicada. Nesta atividade, iremos utilizar o conjunto de dados - reanálise atmosférica - ERA5, gerado e mantido pelo ECMWF, e a reanálise oceânica GLORYSV012 produzida e mantida pelo CMEMS (Copernicus Marine Environment Monitoring Service). Assim como na atividade anterior, não se esqueça de citar corretamente a fonte dos dados além de informações técnicas dos mesmos.

Será disponibilizado um código em formato .pynb que possibilita que utilizemos a linguagem de programação Python em formato de “Jupyter Notebook”, que é compatível com a plataforma de programação em nuvem do google, o Google Colab. Diferente do código disponibilizado na primeira atividade, este exigirá um pouco mais de autonomia por parte de vocês alunos, onde terão que selecionar o período correto, realizar algumas alterações nas figuras a serem plotadas e etc.

Como já mencionado anteriormente, nesta atividade iremos trabalhar com alguns fenômenos meteorológicos mais pontuais, uma abordagem mais sinótica do que climatológica.

1. Então, para esta primeira parte da atividade iremos trabalhar com um evento muito discutido em aula, mas que é também interessante de se discutir na prática com a

análise de dados, o ciclone Catarina. A ideia é fazer uma análise de sua trajetória (um “tracking”), além de discutir o por quê ele foi tão diferente se comparado a outros ciclones extratropicais que ocorrem na região. Nesta seção, explique também como se dá o ciclo de vida de um ciclone extratropical.

1.1. Para esta análise, utilizaremos dados de velocidade do vento em determinado nível ou dados de pressão atmosférica. Existem diversos algoritmos complexos que nos possibilitam fazer o tracking e análise de trajetória de eventos como esses, mas aqui iremos utilizar uma abordagem mais simples. Para isso, basta que você identifique o ciclone por meio de uma determinada isolinha, ou algum contorno que você próprio defina (pode ser apenas visual, se quiser utilizar alguma ferramenta de edição de imagem), e veja como esse contorno/isolinha evolui com o tempo, para onde ele está se deslocando. Assim teremos uma “trajetória” aproximada.

Para ajudar na discussão do por quê ele ter sido tão diferente dos demais podemos observar os dados de temperatura da superfície do mar na região na época para entendermos como foi possível ele realizar tal trajetória. As águas estavam quentes ou frias?

Uma coisa importante é analisarmos a temperatura superficial do oceano sob o caminho do ciclone no momento que ele está ocorrendo, mas também é importante estudarmos o que acontece após a passagem do mesmo. O que acontece geralmente é o que chamamos de “cold wakes”, analise a região que foi atingida pelo ciclone após cerca de 10 dias do evento e veja se encontra sinais deste fenômeno. Explique brevemente como e por que ele ocorre.

Além disso, vimos em aula que há alguns sítios preferenciais de ciclogênese na costa sudeste da América do Sul (Reboita et al, 2008), este ciclone teve origem em algum desses sítios? Aponte a localização aproximada desses sítios no primeiro “snapshot” (figura) da trajetória observada.

2. No caso anterior vimos um fenômeno que assolou o Brasil a quase 20 anos atrás, agora iremos observar um caso mais recente, o furacão Lee que atingiu categoria 5 durante sua passagem no Atlântico Norte mas que felizmente não atingiu a costa leste estadunidense com tal intensidade. Seu trabalho aqui também é fazer uma análise de sua trajetória, e principalmente tentar explicar o por quê ele não se fortaleceu em direção à costa. Tente realizar uma correlação com a temperatura superficial do nível do mar, assim como fez para o caso anterior. Além da análise dos “cold wakes”.
3. Por último, faça a mesma análise para um episódio que atingiu a costa estadunidense com grande intensidade, o furacão Katrina.

Por fim, foque em discutir as diferenças entre os casos, lembre conceitos vistos em sala de aula e discuta também como é importante trabalharmos com dados atmosféricos e oceânicos associadamente.