

Trabalho 1

Análise e Manipulação de dados

A análise de feições do tempo e do clima são realizadas, na maioria das vezes, através de imagens dos campos meteorológicos/oceanográficos. Tanto na meteorologia quanto na oceanografia é importante sabermos manipular diferentes base de dados e extrair delas as informações importantes para nossa pesquisa. Aprender a lidar com esses dados através de ferramentas simples é fundamental para nos dar autonomia para desenvolvermos de forma mais completa nossos trabalhos. Dessa forma, esse trabalho dirigido tem como objetivo instruí-los no desenvolvimento de um estudo climatológico da Terra com a utilização de uma base de dados e de ferramentas simples.

O foco desse trabalho não é torna-los experts em programação, mas sim ajudá-los a utilizar uma rotina para a visualização e manipulação de dados, com o objetivo de se obter os campos climatológicos de interesse. Para os alunos que já estão habituados com ferramentas de manipulação e visualização de dados, é deixado livre a possibilidade de utilizarem suas próprias rotinas e linguagens de programação de sua preferência para a realização deste trabalho.

Para os demais, é disponibilizado um tutorial no *Google Colab*. Esse foi escolhido por rodar diretamente no navegador, sem a necessidade de baixar programas adicionais. Dentro do *Colab*, vamos usar uma rotina escrita na linguagem de programação *Python* e vamos aproveitar principalmente o pacote *climetlab*, desenvolvido pelo centro europeu de meteorologia, o ECMWF. Esse pacote será utilizado para carregar os dados da reanálise ERA5 sem que haja a necessidade de baixar os dados no computador, dados esses que são “pesados” e consomem muita memória. Sempre antes de utilizar uma base é importante saber sua origem e alguns detalhes sobre sua elaboração.

1. É importante que nos “materiais e métodos” estejam definidos alguns detalhes das bases usadas, como órgão (e país) que o mantém; qual a cobertura das informações no espaço (horizontal e vertical) e no tempo e etc.
2. Percebam que estamos usando uma “Reanálise”. O que isso significa?

Embora a maioria das bases disponibilize dados horários, utilizaremos médias mensais, já que o enfoque do nosso trabalho é climatológico, e não sinótico. Para os alunos que forem utilizar o tutorial disponibilizado, será feita uma demonstração de como obter dados mensais.

Distribuição horizontal dos principais campos meteorológicos

Faça as figuras abaixo e descreva os campos observados fazendo as médias para três anos: um ano antes do seu nascimento até um ano depois do seu nascimento (por exemplo, nasci em 1993, então farei as médias para os anos 1992, 1993 e 1994). Não esqueça de discutir a relação entre a distribuição das diferentes variáveis. Use os conhecimentos adquiridos em aula, sobre o balanço de energia da Terra, circulação geral da atmosfera e interação oceano-atmosfera e etc.

Plote os campos de temperatura do ar a 2 metros (em graus Celsius) para os meses de verão (DJF) e inverno (JJA). Descreva as características do campo em cada uma destas estações e faça comparações. Explique o porquê das distribuições observadas; não esqueça de explicar por que as temperaturas não têm uma distribuição totalmente zonal (continentes, giros oceânicos...).

- Plote os campos de TSM para os meses de verão e inverno. Quais são as diferenças e/ou semelhanças com os campos de temperatura do ar na superfície? Por que?
- Faça o mesmo para precipitação e salinidade em superfície.
- Plote o vento em superfície (10m), no verão e no inverno. Explique as feições observadas. Há alteração entre verão e inverno? Por que?
- Faça o mesmo para os ventos em altitude (200hPa). Identifique os Jatos em Altitude (Jet Stream) e discorra um pouco sobre seu funcionamento e variabilidade sazonal.
- Plote a Radiação de Onda Longa (OLR) no verão e inverno. Explique a variação sazonal observada. O que se pode inferir a partir da OLR. É possível observar feições da circulação geral da atmosfera a partir dessa variável? (Pensem nos movimentos ascendentes e descendentes das células de circulação e sua relação com a formação de nuvens).