

World Ocean Atlas 2023 (WOA23)

O World Ocean Atlas é de um conjunto de dados oceanográficos que representam as médias climatológicas globais de variáveis como a temperatura, salinidade, nutrientes, entre outros, desde a superfície até o fundo, para algumas dessas propriedades. O atlas é gerado a partir da maioria dos dados coletados a partir da década de 1950 até o presente. Esses dados incluem desde antigos batitermógrafos (BT), XBT, CTD, Argo, fundeios, etc. O WOA23 é a versão mais recente desse conjunto climatológico, sendo que o primeiro foi lançado em 1994. Vários produtos compõe o WOA, desde médias em pontos de grade ou campos médios obtidos por análise objetiva, disponibilizado em vários formatos, incluindo NetCDF, ASCII ou CSV, e resoluções de 5°, 1° e 0,25°. Dentre as médias distribuídas, temos a média anual, mensal, sazonal, e por décadas.

- **Objetivo:** Familiarizar-se com o conjunto de dados e gerar produtos diversos como mapas, baseados em dados climatológicos.

1. Mapa Global da Temperatura da Superfície do Mar:

- (a) Baixar para sua área de trabalho (aula03), os dados de média anual da temperatura (T) do WOA23 que estão no site da NOAA. Aproveitem para aprender um pouco mais a respeito desse conjunto. O site fornece muitas informações úteis a respeito dos dados, incluindo, como devemos citá-los num trabalho científico.
- (b) Alternativamente, o site do laboratório também tem uma cópia do arquivo de 1° de resolução: LOS.
- (c) Tragam só o arquivo NetCDF (.nc) da média anual da temperatura. Escolha o produto disponibilizado no servidor de HTTP (HTTPServer), do site da NOAA.
- (d) Examinem o conteúdo do arquivo baixado. Verifiquem quais são as variáveis disponíveis, suas dimensões, como são chamadas. Consulte a apresentação da aula 02 para relembrar como se faz isso.
- (e) Como primeiro produto, façam o gráfico do mapa global da média anual da temperatura na superfície do mar (TSM). Não se esqueça de colocar o título, a escala, unidades.
- (f) O programa [plt_woa23mean_helper](#) pode ser utilizado para fazer esse gráfico.

2. Mapa Global da Temperatura do Mar em 200 m:

- (a) A figura seguinte deve ser da camada inferior do oceano, em 200 m de profundidade. Examine a variável [dep](#) e verifique qual é o índice dessa camada. Por exemplo, o índice da TSM é 1 (para Matlab e Julia) ou 0 (no Python).
- (b) Adapte o programa anterior para gerar o mapa global da temperatura em 200 m. Não se esqueça de acertar a escala das temperaturas para este caso.

3. Subplots com TSM e SSM

(a) Nessa figura, faça dois gráficos. Acima: um mapa global da média anual da temperatura da superfície do mar (TSM) em cores (por exemplo, `imagesc` ou `pcolor` no Matlab) com a respectiva barra de cores. Sobreposta a ela, traçar contornos da salinidade média da superfície do mar. Abaixo: mapa global de a salinidade da superfície do mar com uma barra colorida, com contornos de TSM sobrepostos. Examine cuidadosamente ambas as distribuições e observe se os padrões de TSM e SSS concordam entre si. Um script para te dar uma ajudinha é o [plt_woa23TS_helper](#).

- Entregar todos os gráficos num documento único identificando o exercício com uma legenda. Incluir uma descrição ou interpretação quando solicitadas pelo enunciado. Não precisa submeter o código.
- Os trabalhos feitos durante o curso devem ser entregues na forma de documento PDF único (e não figuras soltas), cujo nome deve seguir o seguinte formato:
`aula03_primeironome.pdf` (**em minúsculo e sem espaço em branco no nome**). Anexem no e-disciplinas por favor.

Dicas para gráficos melhor dispostos no Matlab

Usar `subtightplot` ao invés de `subplot`. Baixe a rotina `subtightplot.m` que está no diretório `misc` do nosso curso. No começo do seu programa, defina as seguintes variáveis:

```
gap=[.03,.03]; marg_h=[.05,.05]; marg_w=[.05,.05];
```

Esses valores são só uma sugestão e especificam as distâncias das margens e separação horizontal e vertical entre os gráficos. Você pode colocar os valores que preferir. Quando for fazer o `subplot`, use `of` `subtightplot` como no exemplo abaixo:

```
subtightplot(4,1,1,gap,marg_h,marg_w);comando de plot
```