

LABORATÓRIO DE METEOROLOGIA SINÓTICA i

Introdução ao Linux e AO GRADs

IAG - USP

1º Semestre de 2015



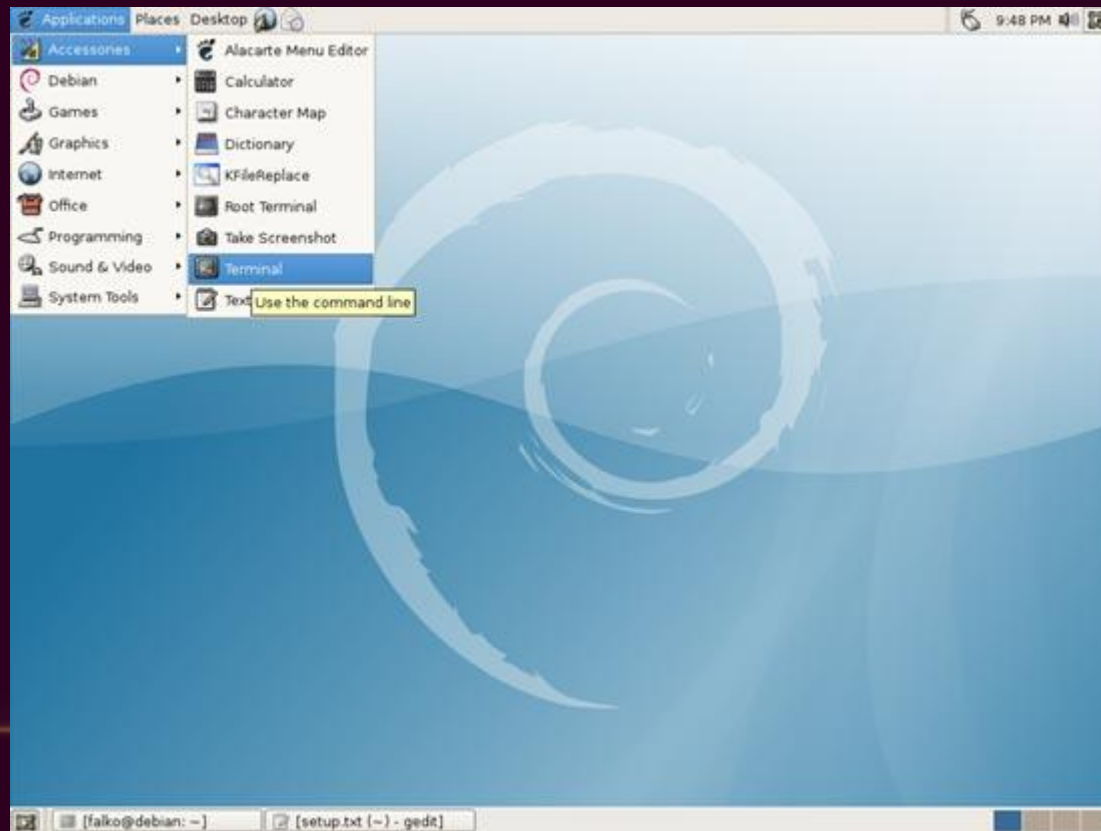
Profª Drª Rita Ynoue – e-mail: rita.ynoue@iag.usp.br

Monitor Gabriel Perez – e-mail: gabriel.martins.perez@usp.br

O que é o Shell (terminal)?

- Interpretador de linhas de comandos que faz a interface entre o usuário e o sistema operacional (kernel)
- Também pode servir como linguagem de script (shell script) para realizar tarefas mais complicadas (p. ex. agrupar arquivos de texto ou baixar dados automaticamente da web)

- O Shell utilizado na maioria das distribuições do Linux atualmente é o BASH, para acessá-lo no Debian clique em Aplicações → Acessórios → Terminal



Comandos básicos do shell

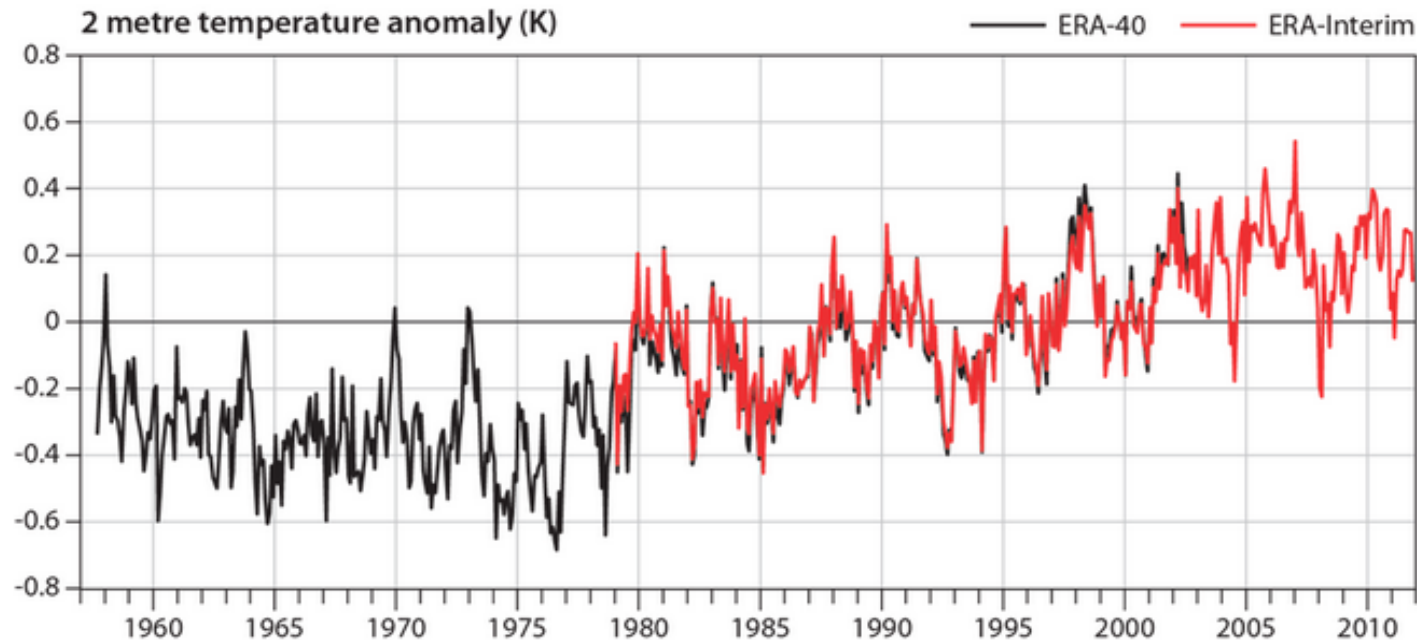
- `pwd` – identifica o diretório atual (Present Work Directory)
- `ls` – lista o conteúdo do diretório atual (LiSt)
- `cd <diretorio_destino>` – muda para o diretório de destino (Change Directory)
 - Dica: Se a pasta de destino estiver dentro do diretório atual não é necessário digitar o caminho completo (`../../diretorio_destino`) basta digitar somente `cd` e o nome da pasta desejada. Para retornar ao diretório anterior existe o comando `cd -`
- `mkdir <nome>` - Cria um diretório com o nome especificado (MaKe Directory)
- `rmdir <nome>` - Remove um diretório com o nome especificado (ReMove Directory)
- `cp <file1> <file2>` - Copia arquivo ou diretório.
 - Se o arquivo ou diretório desejado reside dentro do diretório atual utilizamos o comando: `cp picture.jpg picture-02.jpg`
 - Se o arquivo ou diretório reside em outro diretório devemos especificar o caminho completo: `cp /home/chuck/pictures/picture.jpg /home/chuck/backup/picture.jpg`
- `mv <file1> <file2>` - Pode ser usado para renomear um arquivo ou para movê-lo (sem copiar) entre diretórios, a utilização se dá da mesma maneira que o comando `cp`

Como obter os dados da reanálise ERA-INTERIM do ECMWF

- 1) Inscrever-se no site: <https://apps.ecmwf.int/registration/>
- 2) Aguardar o e-mail e confirmar inscrição
- 3) Entrar na página
http://apps.ecmwf.int/datasets/data/interim_full_daily/
- 4) Selecionar os meses de Janeiro e Julho de 2011 e as variáveis:
 - 10 metre U wind component
 - 10 metre V wind component
 - 2 metre temperature
 - Mean sea level pressure
 - Sea surface temperature

Climate reanalysis

ECMWF periodically uses its forecast models and data assimilation systems to 'reanalyse' archived observations, creating global data sets describing the recent history of the atmosphere, land surface, and oceans. Reanalysis data are used for monitoring climate change, for research and education, and for commercial applications.



Current research in reanalysis at ECMWF focuses on the development of consistent reanalyses of the coupled climate system, including atmosphere, land surface, ocean, sea ice, and the carbon cycle, extending back as far as a century or more. The work involves collection, preparation and assessment of climate observations, ranging from early in-situ surface observations made by meteorological observers to modern high-resolution satellite data sets. Special developments in data assimilation are needed to ensure the best possible temporal consistency of the reanalyses, which can be adversely affected by biases in models and observations, and by the ever-changing observing system.

What is climate reanalysis?

A climate reanalysis gives a numerical description of the recent climate, produced by combining models with observations. It contains estimates of atmospheric parameters such as air temperature, pressure and wind at different altitudes, and surface parameters such as rainfall, soil moisture content, and sea-surface temperature. The estimates are produced for all locations on earth, and they span a long time period that can extend back by decades or more. Climate reanalyses generate large datasets that can take up many terabytes of space.

Select a list of months

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec		Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1979	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1981	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1983	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1985	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1987	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1989	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1991	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1993	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1995	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1997	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1999	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2001	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2003	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2005	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2007	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2009	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2011	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2013	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Select time

☐ 00:00:00
 ☐ 06:00:00
 ☒ 12:00:00
 ☐ 18:00:00

[Select All](#) or [Clear](#)

Select step

☐ 0
 ☐ 3
 ☒ 6
 ☐ 9
 ☐ 12

[Select All](#) or [Clear](#)

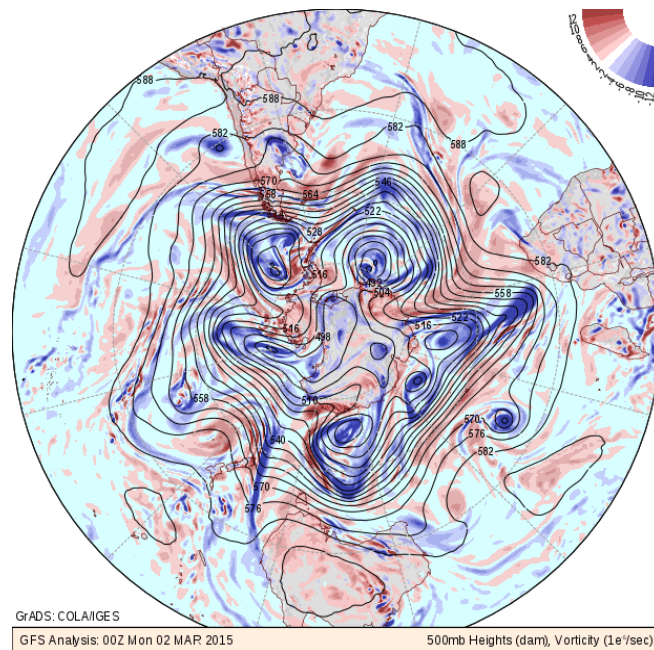
- Embaixo da lista de meses temos as opções “select time” e “time step”. É importante prestar atenção ao selecionar essas opções:
- “Select time” - O ECMWF assimila os dados quatro vezes ao dia. As opções disponíveis correspondem ao horário (em GMT) em que as variáveis são assimiladas. Por exemplo, se marcar 12:00 vai baixar dados correspondentes à 9:00 no Brasil.
- “Time Step” - É o passo da previsão em horas. O passo zero corresponde somente aos dados observados e nem todas as variáveis estão disponíveis, pois muitas delas são calculadas através da previsão. Quando você marca o passo 6 está dizendo que quer dados provenientes de uma rodada de modelo de 6 horas.

. Após selecionar as datas desejadas, os horários, o passo de tempo e as variáveis clique em “Retrieve NetCDF”, em seguida clique no link “Now” e marque a opção “Download” na caixa de diálogo. Depois de salvar abra o terminal e digite as seguintes linhas de comando:

```
cd Downloads/  
mv output.nc /home/curso1/seunome  
cd /home/curso1/seunome  
mv output.nc sup.nc
```


Parte 2 - Grads

- . Grid Analysis and Display System – Ferramenta de manipulação e visualização de dados de ciências da terra.
- . Ambiente de 5 dimensões – Longitude, Latitude, Nível Vertical, tempo e uma dimensão opcional para ensembles.
- . Tipos de plot: Gráficos de barra, dispersão, mapas de contorno, linhas de corrente, vetores etc



Digite os comandos abaixo no terminal

- grads
- <enter>
- sdfopen sup.nc *abre o arquivo netcdf
- d msl *exibe a variável msl d=display
- c * c = clear, limpa a tela
- set lon -180 180 *para centralizar o mapa em lon 0
- d u10;v10 *exibe os vetores de vento
- d t2m *exibe a temperatura
- set t 2 *t 1 = 1/2011, t 2 = 7/2011

Escrevendo um script do Grads

- . Abrir um outro terminal de comando e digitar:

`gedit script1.gs` *abre um arquivo do tipo grads script
no editor de texto gedit

Obs: para deixar o terminal desocupado digite `&` no final do comando

Dentro do editor de texto colocar os mesmos comandos do grads, mas entre aspas simples. Alguns comandos deverão ser utilizados sem o uso das aspas simples, mas veremos isso depois

Exemplo

'reinit' *reinicializa todas as variáveis e limpa a tela

'sdfopen sup.nc'

'set lon -180 180'

'd msl/100'

Agora salve o arquivo de texto e digite no terminal do grads
script1.gs

Mais alguns detalhes

set – especifica quando, onde e como as variáveis serão plotadas, por exemplo:

```
'set t 1'
```

```
'set lat -30 30'
```

```
'set gxout shaded'
```

define – permite a criação de novas variáveis:

```
'define temp = t -273.15'
```

Exercícios

1) Mostre a pressão reduzida ao nível médio do mar (em hPa) com intervalos de 4hPa e o vento horizontal em janeiro de 2011 para a região compreendida entre

- Latitudes: 90°S e 0°
- Longitudes: 90°W e 20°E

2) Mostre a temperatura (em $^{\circ}\text{C}$) com intervalos de 5°C e as linhas de corrente (na cor branca se o fundo for preto ou na cor preta se o fundo for branco) em julho de 2011 para a região compreendida entre:

- Latitudes: 40°N e 40°S
- Longitudes: 20°E e 150°E

3) Calcule a diferença de temperatura entre Janeiro e Julho de 2011 para todo o domínio

Coordenadas esféricas

Leia o texto sobre coordenadas esféricas:

<http://www.met.wau.nl/education/atd/Practical..unit%202/Coord.html>

Leia o texto sobre o comando cdiff:

<http://www.met.wau.nl/education/atd/Practical..gadoc/gradfunccdiff.html>

Exercícios

4) Calcular o gradiente de temperatura, advecção de temperatura e plotar:

- Advecção de temperatura (shaded)
- Temperatura (contour)
- Vento (vetor)

5) calcular o gradiente de pressão horizontal calcular o vento geostrófico segundo a definição:

$$\begin{aligned} f \cdot v &= \frac{1}{\rho} \frac{\partial P}{\partial x} \\ f \cdot u &= -\frac{1}{\rho} \frac{\partial P}{\partial y} \end{aligned}$$

Considere densidade = 1kg/m³ e plote o vento geostrófico o vento e a pressão reduzida ao nível médio do mar.

Lista de comandos do grads

<http://www.iges.org/grads/gadoc/commandsatt.html>