

Introdução ao GrADS

Guilherme Martins

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)
Centro de Ciência do Sistema Terrestre (CCST)

`jgmsantos@gmail.com`

`http://guilhermemartins.hdl.com.br/`

14 de junho de 2013

Sumário

- 1 Visão geral
- 2 Programação e funções intrínsecas
 - Operadores
 - Funções intrínsecas
 - função sublin
 - função subwrd
 - função substr
 - Fluxo de controle
 - while/endwhile
 - if/else/endif
- 3 Módulo prático
- 4 Links interessantes

- O *Grid Analysis and Display System* (GrADS) é uma ferramenta para visualização, manipulação e acesso rápido de dados atmosféricos.
- Formato de dados compatíveis: binário, GRIB1 e GRIB2, NetCDF, HDF4 e HDF5, BUFR (dados de estação).
- É um software livre disponível para os sistemas operacionais: Linux, Windows e Mac OS.
- Número de dimensões suportados: 4 (tempo, nível vertical, latitude e longitude)

Como abrir arquivos

Abrindo o GrADS

A partir da versão 2, o GrADS pode ser executado apenas digitando **grads** no terminal. Com isso, pode-se abrir arquivos **.nc** ou **.ctl**.

Nas versões anteriores, dependendo do arquivo a ser aberto, usa-se **gradsnc** para arquivos **.nc**, **gradsc** para **.ctl** dentre outros formatos compatíveis com o GrADS.

Comando **open**

O comando **open** serve para abrir arquivos descritores (**.ctl**).

Exemplo: **open teste.ctl**

Comando **sdfopen**

O comando **sdfopen** serve para abrir arquivos NetCDF (**.nc**).

Exemplo: **sdfopen teste.nc**

Exemplo de um arquivo descritor ou ctl

```
1 dset ^psfc-media.bin
2 title file created by grads using lats4d
3 undef -999
4 xdef 29 linear -90.000000 2.500000
5 ydef 27 linear -65.000000 2.500000
6 zdef 1 levels 1013
7 tdef 1 linear 1jan1960 1dy
8 vars 1
9 psfcm 0 99 Daily Mean Sea Level Pressure [hPa] []
10 endvars
```

Figura 1: Arquivo descritor ou ctl.

Opções de linhas de comando

Opções:

-c “**comando**” ⇒ abre o GrADS e executa o **comando**

Exemplo: **grads -c “sdfopen teste.nc”**

-b ⇒ abre o GrADS sem o terminal gráfico.

Exemplo: **grads -b**

-l ⇒ abre o GrADS no modo landscape (retrato). O tamanho da janela para esta opção é 8.5 x 11 polegadas.

Exemplo: **grads -l**

-p ⇒ abre o GrADS no modo portrait (paisagem). O tamanho da janela para esta opção é 11 x 8.5 polegadas.

Exemplo: **grads -p**

Os comandos podem ser combinados.

Exemplo: **grads -lc “script.gs”**

Isso executará (-c) o “**script.gs**” que será aberto no modo landscape (-l).

Informações sobre o arquivo

Para obter informações sobre o arquivo aberto, há um conjunto de comandos para realizar essa tarefa. Para usar os comandos abaixo, digite **query** ou **q** e a opção desejada.

- file
- files
- dims
- gxinfo
- time
- ctlinfo

Exemplo: **query dims** ou **q dims**

Informações sobre o arquivo

Comando `q file`

```
ga-> q file
```

```
File 1 : Monthly NCEP/DOE Reanalysis 2
```

```
Descriptor: u.2011.2012.nc
```

```
Binary: u.2011.2012.nc
```

Comando `q files`

```
ga-> q files
```

```
File 1 : Monthly NCEP/DOE Reanalysis 2
```

```
Descriptor: u.2011.2012.nc
```

```
Binary: u.2011.2012.nc
```

```
File 2 : Monthly NCEP/DOE Reanalysis 2
```

```
Descriptor: tair.2011.2012.nc
```

```
Binary: tair.2011.2012.nc
```


Informações sobre o arquivo

Comando `q dims`

ga-> q dims

Default file number is: 1

X is varying Lon = 0 to 360 X = 1 to 145

Y is varying Lat = -90 to 90 Y = 1 to 73

Z is fixed Lev = 1000 Z = 1

T is fixed Time = 00Z01JAN2011 T = 1

E is fixed Ens = 1 E = 1

Comando `q gxinfo`

ga-> q gxinfo

Last Graphic = Contour

Page Size = 11 by 8.5

X Limits = 0.5 to 10.5

Y Limits = 1.25 to 7.25

Xaxis = Lon Yaxis = Lat

Mproj = 2

Informações sobre o arquivo

Comando `q time`

```
ga-> q time
```

```
Time = 00Z01JAN2011 to 00Z01JAN2011 Sat to Sat
```

Comando `q ctinfo`

```
ga-> q ctinfo
```

```
dset u.2011.2012.nc
```

```
title Monthly NCEP/DOE Reanalysis 2
```

```
undef -9.99e+33
```

```
dtype netcdf
```

```
xdef 144 linear 0 2.5
```

```
ydef 73 linear -90 2.5
```

```
zdef 12 levels 1000 925 850 700 600 500 400 300 250 200 150 100
```

```
tdef 24 linear 00Z01JAN2011 1mo
```

```
vars 1
```

```
uwnd=>uwnd 12 t,z,y,x Monthly U-wind on Pressure Levels
```

```
endvars
```

Outros comandos

Comando **clear** ou **c**

Limpa a tela do GrADS mantendo todas as configurações.

Comando **reset**

Limpa a tela do GrADS sem fechar os arquivos.

Comando **reinit**

Limpa a tela do GrADS e fecha todos os arquivos.

Comando **quit**

Encerra a sessão do GrADS.

Comando `set`

Serve para especificar quando, onde e como os dados devem ser mostrados.

Exemplos:

- `set lat -20 10`
- `set lon -100 -20`
- `set t 1 20`
- `set z 3`
- `set lev 850`
- `set time 00z22mar1998`
- `set font 2`

Manipulação de dados

Comando **display** ou **d**

Mostra o campo desejado.

Exemplos:

- **d temp** ou **d prec** ou **d zgeo**

No GrADS, quando se abrem dois ou mais arquivos, cada um deles recebe uma numeração própria

Exemplo:

```
ga-> sdfopen uwnd.mon.mean.nc ;*abrindo o arquivo 1
```

```
ga-> sdfopen vwnd.mon.mean.nc ;*abrindo o arquivo 2
```

```
ga-> d uwnd ;*o primeiro arquivo aberto não precisa colocar 1 ao lado do nome da variável
```

```
ga-> c ;*limpa a tela para mostrar a segunda variável
```

```
ga-> d vwnd.2 ;*no caso do segundo arquivo aberto (vwnd.mon.mean.nc) deverá ser colocado “.2” ao lado do nome da variável.
```

Tipos de gráficos

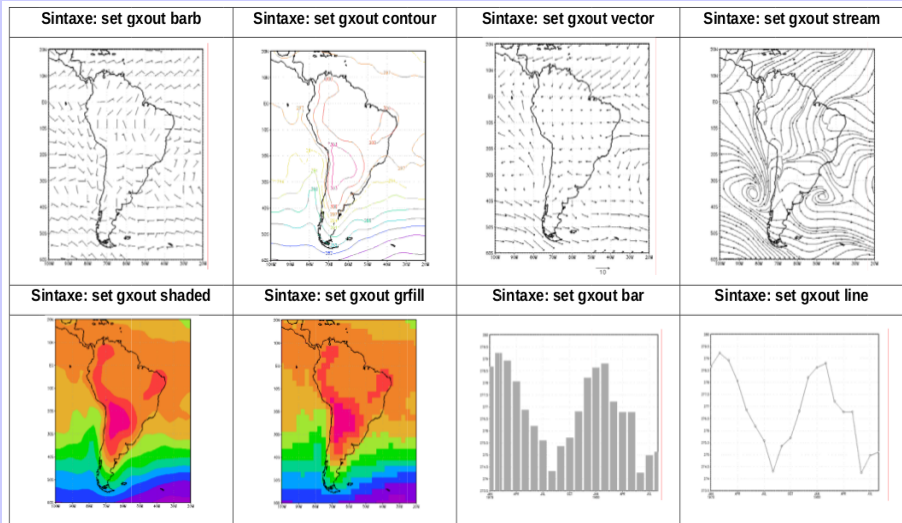


Figura 2: Tipos de gráficos disponíveis.

Tipos de legendas

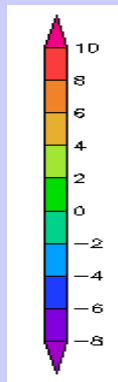


Figura 3: cbarn.gs

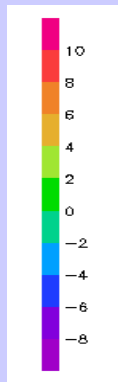


Figura 4: cbar.gs

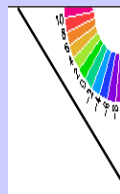


Figura 5: cbarc.gs

Sintaxe: **run cbarn.gs** ou **run cbar.gs** ou **run cbarc.gs**

Cores disponíveis

Sintaxe: **set ccolor numero_da_cor**

Exemplo: **set ccolor 8**

0		Black	1		white
2		Red	3		green
4		Blue	5		cyan
6		Magenta	7		yellow
8		Orange	9		purple
10		yellow/Green	11		med. blue
12		dark yellow	13		aqua
14		dark purple	15		grey

Figura 6: Tipos de cores disponíveis.

Estilos de linha e tipos de marcadores




Sintaxe: **set cstyle estilo**

Exemplo: **set cstyle 5**

0		None	1		solid
2		long dash	3		short dash
4		long dash short	5		dots
6		dot dash	7		dot dot dash

Sintaxe: **set cmark marcador**

Exemplo: **set cmark 6**

0		Nada	1		cruz
2		círculo aberto	3		círculo fechado
4		quadrado aberto	5		quadrado fechado
6		x	7		diamante
8		triângulo aberto	9		triângulo fechado
10		círculo aberto com linha preta	11		círculo aberto com linha branca

Gráficos do tipo contour, shaded e gfill

- **set gxout contour** ⇒ gráfico do tipo contorno
- **set gxout shaded** ⇒ gráfico do tipo preenchido
- **set gxout gfill** ⇒ gráfico do tipo preenchido sem interpolação
- **set clopts <cor> <espessura da linha> <tamanho>**
- **set cthick <espessura da linha>** ⇒ acima do valor 6 linha mais grossa
- **set cint <intervalo do espaçamento>** ⇒ set cint 2
- **set cmin <valor>** ⇒ plota valores acima de <valor>
- **set cmax <valor>** ⇒ plota valores abaixo de <valor>
- **set clevs <val1> <val2> <valn>** ⇒ especifica os níveis a serem plotados
- **set ccols <val1> <val2> <valn>** ⇒ especifica as cores para cada nível
- **set black <min> <max>** ⇒ não plota valores entre <min> e <max>
- **set clab %g<texto desejado>** ⇒ adiciona um texto ao lado do valor do contorno
- **set cstyle <estilo da linha>** ⇒ estilo de linha do contorno

Gráfico do tipo vetor

- **d u;v** \Rightarrow visualização básica dos vetores
- **set gxout vector** \Rightarrow gráfico do tipo vetor
- **set arrscl <tamanho da flecha> <velocidade>** \Rightarrow exemplo: set arrscl 0.2 5
- **set arrowhead <tamanho da ponta da flecha>** \Rightarrow exemplo: set arrowhead 0.08
- **skip(u,dx,dy);v** \Rightarrow espaçamento dos vetores
- **skip(u,dx,dy);v;mag(u,v)** \Rightarrow vetores com a velocidade do vento
- **set ccolor <cor>** \Rightarrow cor do vetor

Gráfico do tipo bar

Por definição, o gráfico do tipo bar é preenchido e sem espaço entre as barras.

- **set gxout bar** ⇒ gráfico de barras
- **set bargap <espaçamento entre as barras>** ⇒ varia de 0 a 100
- **set baropts outline** ⇒ barra sem preenchimento
- **set barbase <valor>** ⇒ os valores oscilam em torno de <valor>
- **set vrange <min> <max>** ⇒ fixa o valor <min> e <max> do eixo y
- **set vrange2 <min> <max>** ⇒ fixa o valor <min> e <max> do eixo x

Gráfico do tipo line

- **set gxout line** ⇒ gráfico do tipo linha
- **set vrange <min> <max>** ⇒ fixa o valor <min> e <max> do eixo y
- **set vrange2 <min> <max>** ⇒ fixa o valor <min> e <max> do eixo x
- **set cmark <tipo de marcado>** ⇒ varia de 0 a 11
- **set cstyle <estilo de linha>** ⇒ varia de 0 a 7
- **set cthick <espessura>** ⇒ varia de 1 a 10
- **set ccolor <cor>** ⇒ varia de 1 a 16
- **set digsize <valor>** ⇒ tamanho dos marcadores, exemplo: 0.4
- **set gxout linefill** ⇒ gráfico de linha preenchido
- **set lfcols <cor1> <cor2>** ⇒ $\text{var} \geq 0 = \text{cor1}$ e $\text{var} \leq 0 = \text{cor2}$
- **d var;var*0** ⇒ $\text{var}^*0 = \text{constante}$

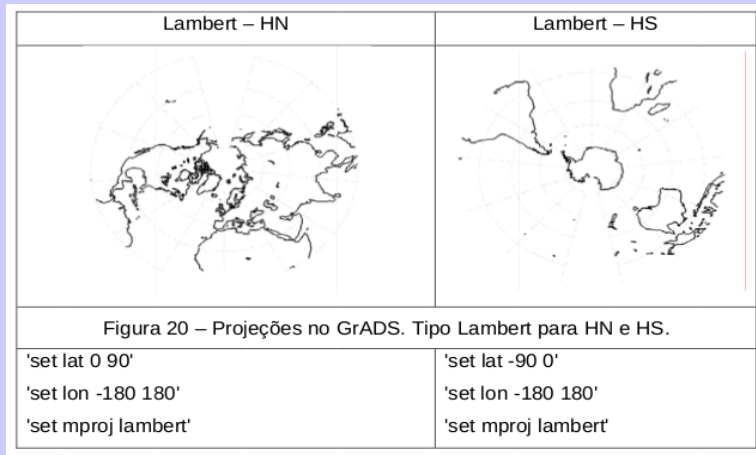
Personalização do ambiente gráfico

- **draw xlab** <texto para o eixo x> ⇒ título do eixo x
- **draw ylab** <texto para o eixo y> ⇒ título do eixo y
- **draw title** <título> ⇒ título da figura
- **set xlopts** <cor> <espessura> <tamanho> ⇒ modifica o eixo x
- **set ylopts** <cor> <espessura> <tamanho> ⇒ modifica o eixo y
- **set mpdraw** <on> ou <off> ⇒ mostra ou não o mapa
- **set grid** <on> ou <off> | <cor> <estilo> <horizontal> ou <vertical>
- **set xlint** <valor> ⇒ intervalo do eixo x
- **set ylint** <valor> ⇒ intervalo do eixo y
- **set xyrev** <on> ou <off> ⇒ o que é x vira y e vice-versa
- **set xflip** <on> ou <off> ⇒ inverte o eixo x
- **set yflip** <on> ou <off> ⇒ inverte o eixo y
- **set map** <cor> <estilo> <espessura> ⇒ personaliza o mapa
- **set xlp** <valor> ou <t> ⇒ = <valor> é positivo, <t> = <valor> é negativo
- **set ylp** <valor> <l> ou <r> ⇒ <l> = <valor> é positivo, <r> = <valor> é negativo

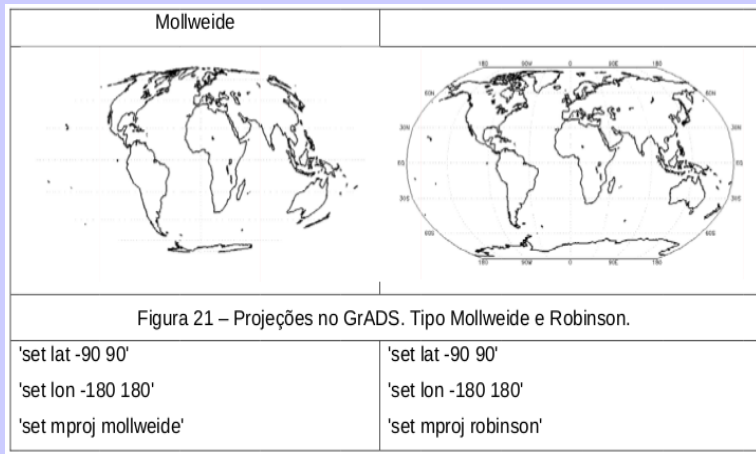
Adicionando texto no gráfico

- **draw string** `<x>` `<y>` `<seu_texto>` \Rightarrow `<x>` e `<y>` são as coordenadas da página obtidos com o comando **q pos** e `<seu_texto>` é o texto a ser adicionado
- **set strsiz** `<valor>` \Rightarrow exemplo: `<valor>` = 0.1, 0.2, 0.3
- **set string** `<cor>` `<posição>` `<rotação>` \Rightarrow `<posição>` = l,c,r,tr,tc,tl,br,bc,bl ; `<rotação>` = -90 (sentido horário) até 90 (sentido anti-horário)

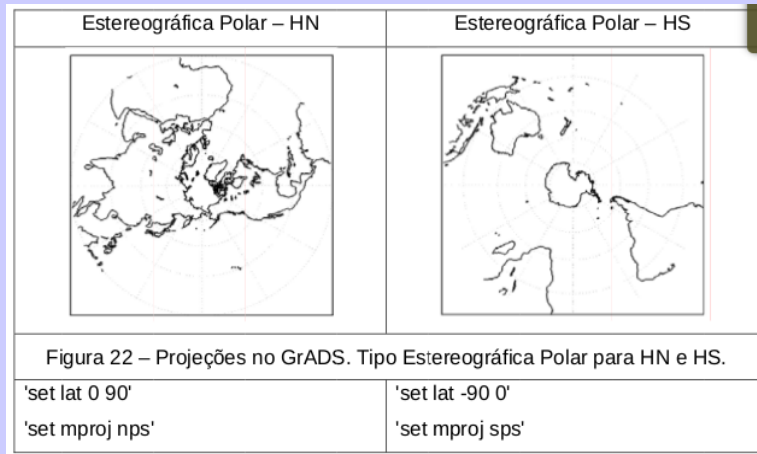
Projeções disponíveis



Tipos de projeções



Tipos de projeções



Templates

Com um único arquivo descritor, o usuário é capaz de abrir vários arquivos de uma vez só. Os arquivos DEVEM possuir as mesmas dimensões (x,y,z,t).

Algumas opções válidas:

%x1 ⇒ 1 digit decade

%x3 ⇒ 3 digit decade

%y2 ⇒ 2 digit year

%y4 ⇒ 4 digit year

%m1 ⇒ 1 or 2 digit month

%m2 ⇒ 2 digit month

%mc ⇒ 3 character month abbreviation

%d1 ⇒ 1 or 2 digit day

%d2 ⇒ 2 digit day

%h1 ⇒ 1 or 2 digit hour

%h2 ⇒ 2 digit hour

%h3 ⇒ 3 digit hour (e.g., 120 or 012)

Exemplo: Dado do modelo global do CPTEC com saídas diárias.

```
1 DSET ^GPOSNMC19800101002005013000C.fct.TQ0062L028
2 *
3 OPTIONS SEQUENTIAL YREV BIG_ENDIAN
4 *
5 UNDEF -2.56E+33
6 *
7 TITLE PRESSURE HISTORY      CPTEC AGCM REVIS 1.0 2000  T062L28  COLD
8 *
9 XDEF   192 LINEAR   0.000  1.8750000000
10 YDEF   96 LEVELS
11 -88.57217 -86.72253 -84.86197 -82.99894 -81.13498 -79.27056 -77.40589 -75.54106
12 -73.67613 -71.81113 -69.94608 -68.08099 -66.21587 -64.35073 -62.48557 -60.62040
13 -58.75521 -56.89001 -55.02481 -53.15960 -51.29438 -49.42915 -47.56393 -45.69869
14 -43.83346 -41.96822 -40.10298 -38.23774 -36.37249 -34.50724 -32.64199 -30.77674
15 -28.91149 -27.04624 -25.18099 -23.31573 -21.45048 -19.58522 -17.71996 -15.85470
16 -13.98945 -12.12419 -10.25893 -8.39367 -6.52841 -4.66315 -2.79789 -0.93263
17  0.93263  2.79789  4.66315  6.52841  8.39367 10.25893 12.12419 13.98945
18 15.85470 17.71996 19.58522 21.45048 23.31573 25.18099 27.04624 28.91149
19 30.77674 32.64199 34.50724 36.37249 38.23774 40.10298 41.96822 43.83346
20 45.69869 47.56393 49.42915 51.29438 53.15960 55.02481 56.89001 58.75521
21 60.62040 62.48557 64.35073 66.21587 68.08099 69.94608 71.81113 73.67613
22 75.54106 77.40589 79.27056 81.13498 82.99894 84.86197 86.72253 88.57217
23 ZDEF   18 LEVELS 1000 925 850 775 700 500 400 300 250 200 150 100 70 50 30 20 10 3
24 TDEF   1 LINEAR 00Z30JAN2005 1dy|
```

Figura 7: Arquivo descritor.

Exemplo: Dado do modelo global do CPTEC com saídas diárias.

```
1 DSET ^GPOSNMC1980010100200501%d200C.fct.TQ0062L028
2 options template
3 *
4 OPTIONS SEQUENTIAL YREV BIG_ENDIAN
5 *
6 UNDEF -2.56E+33
7 *
8 TITLE PRESSURE HISTORY      CPTEC AGCM REVIS 1.0 2000  T062L28  COLD
9 *
10 XDEF  192 LINEAR      0.000  1.8750000000
11 YDEF   96 LEVELS
12 -88.57217 -86.72253 -84.86197 -82.99894 -81.13498 -79.27056 -77.40589 -75.54106
13 -73.67613 -71.81113 -69.94608 -68.08099 -66.21587 -64.35073 -62.48557 -60.62040
14 -58.75521 -56.89001 -55.02481 -53.15960 -51.29438 -49.42915 -47.56393 -45.69869
15 -43.83346 -41.96822 -40.10298 -38.23774 -36.37249 -34.50724 -32.64199 -30.77674
16 -28.91149 -27.04624 -25.18099 -23.31573 -21.45048 -19.58522 -17.71996 -15.85470
17 -13.98945 -12.12419 -10.25893 -8.39367 -6.52841 -4.66315 -2.79789 -0.93263
18  0.93263  2.79789  4.66315  6.52841  8.39367  10.25893  12.12419  13.98945
19  15.85470  17.71996  19.58522  21.45048  23.31573  25.18099  27.04624  28.91149
20  30.77674  32.64199  34.50724  36.37249  38.23774  40.10298  41.96822  43.83346
21  45.69869  47.56393  49.42915  51.29438  53.15960  55.02481  56.89001  58.75521
22  60.62040  62.48557  64.35073  66.21587  68.08099  69.94608  71.81113  73.67613
23  75.54106  77.40589  79.27056  81.13498  82.99894  84.86197  86.72253  88.57217
24 ZDEF  18 LEVELS 1000 925 850 775 700 500 400 300 250 200 150 100 70 50 30 20 10 3
25 TDEF   31 LINEAR 01JAN2005 1dy
26 *
```

Figura 8: Template.

Salvando figuras

printim: Salva figuras no formato *gif*, *png* e *jpg*.

Exemplo:

```
'sdfopen prec.nc'  
'd p'  
'printim figura.png'
```

eps: use o utilitário *gxeps* para converter para eps.

Exemplo:

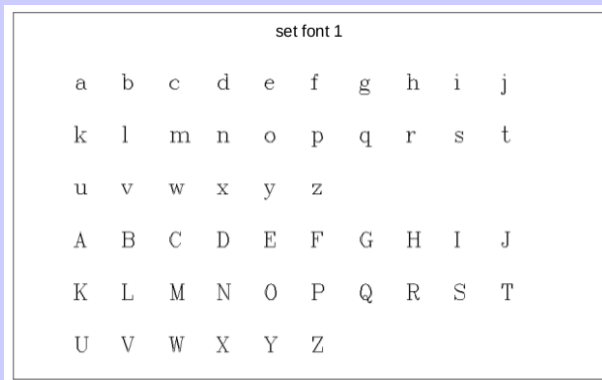
```
'sdfopen prec.nc'  
'enable print figura.gmf'  
'd p'  
'print'  
'disable print'  
'!gxeps -i figura.gmf -o figura.eps'
```

Tipos de fontes

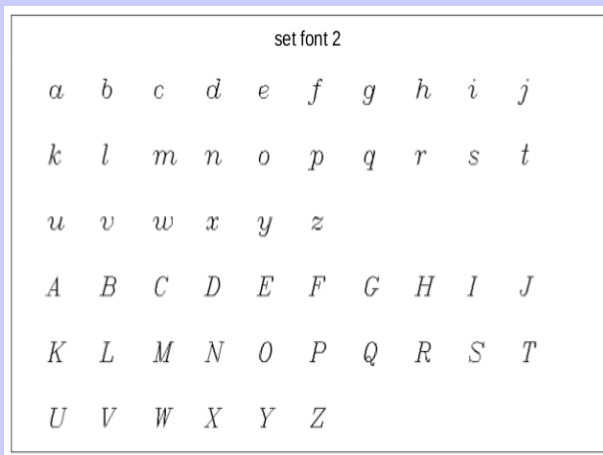
São disponibilizados 5 tipos de fontes que correspondem a letras em itálico, negrito e símbolos matemáticos.

Sintaxe: **set font <valor>**

Onde: **<valor> varia de 1 a 5**. Por padrão o GrADS sempre usa a opção 1.



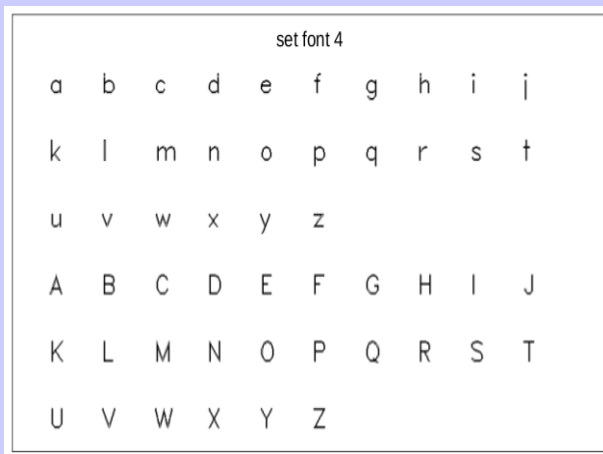
Tipos de fontes



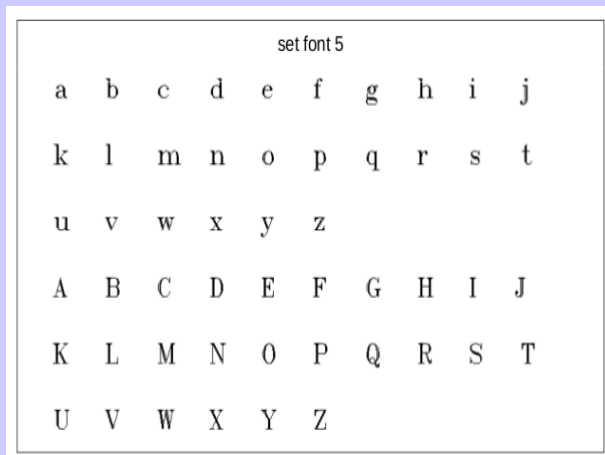
Tipos de fontes



Tipos de fontes



Tipos de fontes



Algumas funções interessantes

Função **aave**

Calcula a média no domínio latitude/longitude.

Sintaxe: **aave(expr, xdim1, xdim2, ydim1, ydim2)**

Onde:

expr: qualquer expressão válida do GrADS

xdim1: início da dimensão x

xdim2: fim da dimensão x

ydim1: início da dimensão y

ydim2: fim da dimensão y

Para calcular a média global:

aave(expr, global) ou

aave(expr, g)

É o mesmo que:

aave(expr, lon=0, lon=360, lat=-90, lat=90)

Algumas funções interessantes

Função **ave**

Calcula a média em uma dimensão específica.

Sintaxe: **ave(expr, dim1, dim2 <,tinc> <,-b>)**

Onde:

expr: qualquer expressão válida da GrADS

dim1: ponto inicial da média

dim2: ponto final da média

tinc: incremento opcional para média temporal

-b: use exact boundaries

Exemplos:

```
ave(prec,t=1,t=100)
```

```
ave(temp,t=1,t=120,12)
```

Convertendo coordenadas

Comandos úteis para obtenção de coordenadas

sintaxe: **q transform coord1 coord2** \Rightarrow transformação de coordenadas

Onde **transform** pode ser:

xy2w: coordenada XY para coordenadas globais

xy2gr: coordenada XY para coordenadas de ponto de grade

w2xy: coordenadas globais para coordenadas XY

w2gr: coordenadas globais para coordenadas de ponto de grade

gr2w: coordenadas de ponto de grade para coordenadas globais

gr2xy: coordenadas de ponto de grade para coordenadas XY

Exemplo:

ga-> **q w2xy 300 0** \Rightarrow use a longitude no formato de 360 graus

X = 8.83333 Y = 4.25

ga-> draw string 8.83333 4.25 seu_texto

Programação e funções intrínsecas: Operadores

Tabela 1 – Operadores usados no GrADS

Símbolo	Definição
	Operador lógico OU
!	Unary not
%	Concatenação
!=	Diferente
>=	Maior ou igual a
<=	Menor ou igual
-	Subtração
/	Divisão
&	Operador lógico E
-	Unary minus
=	Igual
>	Maior que
<	Menor que
+	Soma
*	Multiplicação

Função intrínseca: **sublin**

Útil para capturar linhas mostradas no terminal do GrADS.

Sintaxe: **sublin(string,linha)**

Onde:

string é a string a ser armazenada

linha é um valor inteiro que corresponde a linha a ser armazenada

Função intrínseca: **subwrd**

Útil para capturar palavras mostradas no terminal do GrADS.

Sintaxe: **subwrd(string,palavra)**

Onde:

string é a string a ser armazenada

palavra é um valor inteiro que corresponde a posição da string a ser armazenada

Função intrínseca: **substr**

Útil para capturar parte de uma string mostrada no terminal do GrADS.

Sintaxe: **substr(string, inicio, tamanho)**

Onde:

string é a string a ser armazenada

início é um valor inteiro que indica a posição onde começa a palavra a ser armazenada

tamanho é um valor inteiro que indica quantos caracteres terá a string a ser armazenada

Programação: while/endwhile

Exemplo: Usando o **while** para varrer 10 tempos do arquivo.

```
'reinit'  
'sdfopen ATSM.nc'  
t1 = 1  
t2 = 10  
while(t1<=t2)  
'set t 't1  
'd anom'  
pull enter  
'c'  
t1 = t1 + 1  
endwhile
```

Programação: if/else/endif

Exemplo:

```
'reinit'  
'sdfopen ATSM.nc'  
t1 = 1  
t2 = 50  
while(t1<=t2)  
'set t 't1  
'q dims'  
linha5 = sublin(result,5)  
data = subwrd(linha5,6)  
dia = substr(data,4,2)  
mes = substr(data,6,3)  
ano = substr(data,9,4)  
if(mes=JAN);mesc=01;endif  
if(mes=FEB);mesc=02;endif  
if(mes=MAR);mesc=03;endif  
if(mes=APR);mesc=04;endif  
if(mes=MAY);mesc=05;endif  
if(mes=JUN);mesc=06;endif  
if(mes=JUL);mesc=07;endif  
if(mes=AUG);mesc=08;endif  
if(mes=SEP);mesc=09;endif  
if(mes=OCT);mesc=10;endif  
if(mes=NOV);mesc=11;endif  
if(mes=DEC);mesc=12;endif  
'd anom'  
'draw title Anomalia da TSM no dia 'dia'/'mesc'/'ano  
pull enter  
'c'  
t1 = t1 + 1  
endwhile
```

Exemplo

```
'reinit'  
'sdfopen tair.2011.2012.nc'  
'set lat 0'  
'set lon -90'  
ti=1  
tf=10  
while(ti<=tf)  
'set t 'ti  
'd air'  
t=subwrd(result,4)  
lixo=write(teste.dat,t)  
ti=ti+1  
endwhile
```

Neste módulo vamos criar scripts e comentá-los de acordo com as informações que foram passadas durante o curso.

- <http://guilhermemartins.hd1.com.br>
- <http://kodama.fubuki.info/wiki/wiki.cgi/GrADS/script?lang=en>
- http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/wesley/links_grads.html
- <http://www.cptec.inpe.br/ManualGrADS/library.html>
- http://www.atmos.umd.edu/~bguan/grads/GrADS_Scripts.html
- <http://www.saakeskus.fi/grads-scriptsize>
- <http://opengrads.org/doc>
- <http://www.iges.org/grads/gadoc/library.html>
- <ftp://cola.gmu.edu/grads/beta/doc/gadoc151.pdf>

Obrigado pela sua atenção!

Introdução ao GrADS

Guilherme Martins

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)
Centro de Ciência do Sistema Terrestre (CCST)

`jgmsantos@gmail.com`

`http://guilhermemartins.hdl.com.br/`

14 de junho de 2013