

# R para iniciantes

## Aula 5 Gráficos

Carlos Henrique Tonhatti

Universidade Estadual de Campinas

15 de julho de 2014

1 / 51

### Sumário

- 1 Apresentação de dados em gráficos
- 2 Gráficos simples no R
  - Dispositivos gráficos
  - Funções gráficas
- 3 Gráficos médios no R
  - Esquemas de cores
  - Vários conjuntos de dados
- 4 Exemplos

3 / 51

### Dúvidas da última Aula?

2 / 51

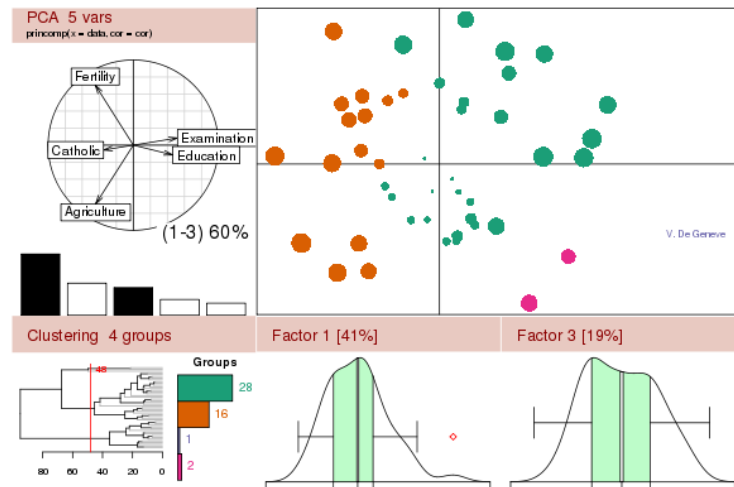
### Sumário

- 1 Apresentação de dados em gráficos
- 2 Gráficos simples no R
  - Dispositivos gráficos
  - Funções gráficas
- 3 Gráficos médios no R
  - Esquemas de cores
  - Vários conjuntos de dados
- 4 Exemplos

Apresentação de dados em gráficos

4 / 51

## Uso de gráficos



## Princípios básicos de apresentação gráfica

- Ressaltar os padrões de interesse;
- Manter a estrutura de dados de forma que o leitor possa reconstruir os dados a partir da figura;
- A figura deve ter uma razão dado:tinta alta (mais dados usando a menor quantidade de tinta);
- A figura não deve distorcer, exagerar ou aparar os dados.

Ellison, A.M.(2001) **Exploratory Data Analysis and Graphic Display**. Cap.3:37–62p In:Scheiner, S. M. & Gurevitch, J. *Design and Analysis of Experiments*. Oxford University Press. Oxford.

## Aspectos importantes sobre gráficos

- Deve ter algo para dizer;
- Deve ser legível.

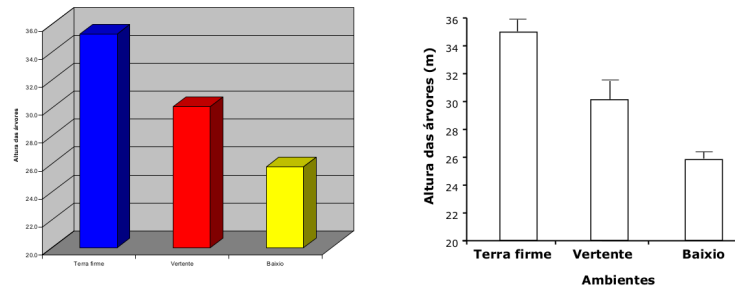
Programas só podem ajudar na legibilidade.

## Recomendações

- 1 Não fazer gráficos tridimensionais ou coloridos a menos que seja estritamente necessário;
- 2 Não colocar bordas externas nos gráficos;
- 3 Não usar eixos desnecessários;
- 4 Não usar linhas de grade;
- 5 Não usar preenchimentos desnecessários;
- 6 Não colocar título no gráfico;
- 7 Usar vírgulas ou ponto nas casas decimais de acordo com o idioma;
- 8 Colocar as unidades de medida na legenda dos eixos.

Faça do jeito que o editor/revista pedir.

## Comparação



## Sumário

### 1 Apresentação de dados em gráficos

### 2 Gráficos simples no R

- Dispositivos gráficos
- Funções gráficas

### 3 Gráficos médios no R

- Esquemas de cores
- Vários conjuntos de dados

### 4 Exemplos

## Sumário

### 1 Apresentação de dados em gráficos

### 2 Gráficos simples no R

- Dispositivos gráficos
- Funções gráficas

### 3 Gráficos médios no R

- Esquemas de cores
- Vários conjuntos de dados

### 4 Exemplos

## Dispositivos gráficos no R

O R possui dois tipos de dispositivos gráficos:

### Tela

`x11()` `windows()` `quartz()`

### Arquivos

`pdf()` `jpeg()` `tif()` `png()` ...

## Manipulando dispositivos

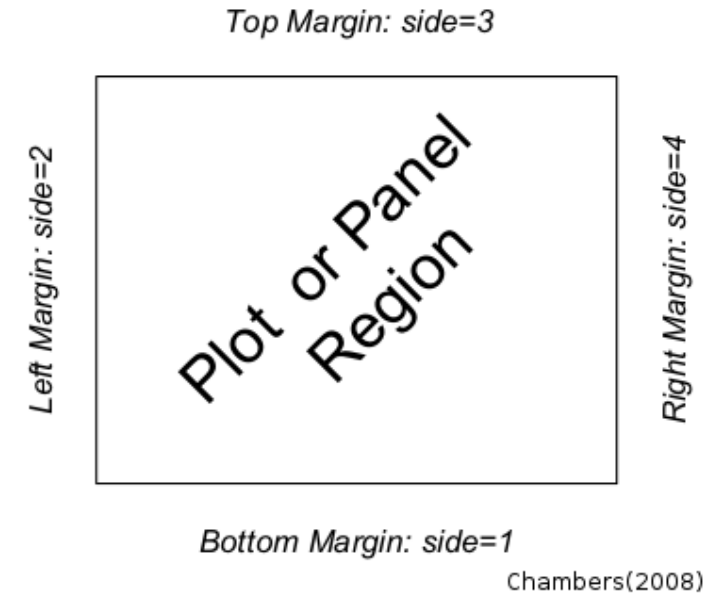
### Manipulam dispositivos gráficos

```
# Retorna qual o dispositivo atual  
dev.cur()  
  
# Lista os dispositivos abertos  
dev.list()  
  
# Fecha o dispositivo atual  
dev.off()
```

## Sumário

- 1 Apresentação de dados em gráficos
- 2 Gráficos simples no R
  - Dispositivos gráficos
  - Funções gráficas
- 3 Gráficos médios no R
  - Esquemas de cores
  - Vários conjuntos de dados
- 4 Exemplos

## Área de desenho de um dispositivo



## Tipos de funções gráficas

**Alto nível** desenharam um novo gráfico;  
**Baixo nível** modificam um gráfico existente;  
**Interativas** adiciona ou remove informações com o mouse.

## Funções de alto nível

### Funções gráficas de alto nível

# Gráficos genéricos

`plot(x,y, ...)`

# Diagrama de caixa

`boxplot(x, ...)`

# Histograma

`hist(x, ...)`

# Gráfico de barras

`barplot(x, ...)`

## Detalhes função `plot()`

Argumentos da função:

**type** altera o tipo de gráfico ( p- pontos, l - linhas, h - histograma, etc);

**main** título do gráfico;

**xlab** título do eixo x;

**ylab** título do eixo y;

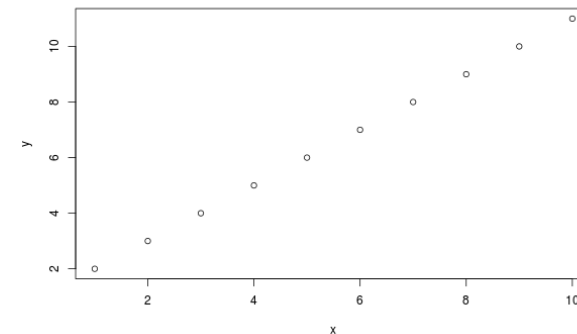
**xlim** limites do eixo x;

**ylim** limites do eixo y;

**col** cores.

## Exemplo

```
> png("plot1.png", width=600,height=400)
> x<-c(1:10)
> y<-c(2:11)
> plot(x,y)
> dev.off()
```



## Método de entrada usando fórmula

No R é possível expressar a relação entre variáveis usando formulas.

$$y \sim x$$

“A variável y é dependente de x”

`plot(x,y)`

`plot(y~x)`

## Exemplos

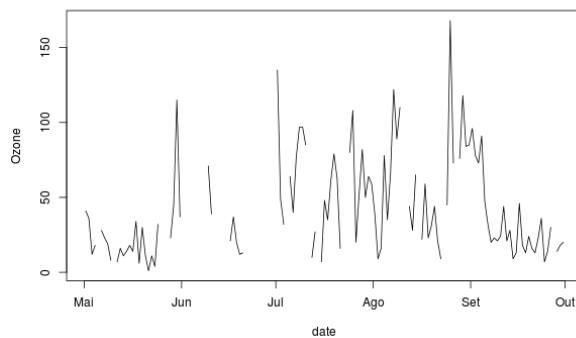
Vamos usar um conjunto de dados do R:  
Medidas da qualidade do ar em Nova York, 1973.

```
data(airquality)
names(airquality)
airquality$date<-with(airquality,ISOdate(1973,Month,Day))
```

	Ozone	Solar.R	Wind	Temp	Month	Day	date
1	41	190	7.400	67	5	1	1973-05-01 12:00:00
2	36	118	8	72	5	2	1973-05-02 12:00:00
3	12	149	12.600	74	5	3	1973-05-03 12:00:00
4	18	313	11.500	62	5	4	1973-05-04 12:00:00
5	NA	NA	14.300	56	5	5	1973-05-05 12:00:00
6	28	NA	14.900	66	5	6	1973-05-06 12:00:00

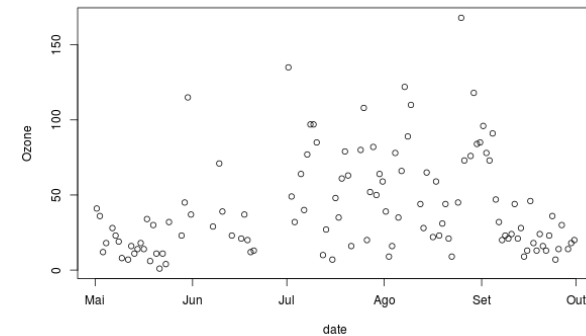
## Exemplos

```
> plot(Ozone~date, data=airquality, type='l')
```



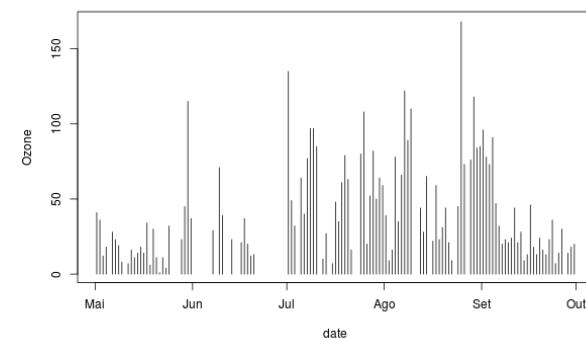
## Exemplos

```
> plot(airquality$date,airquality$Ozone)
> plot(airquality$Ozone ~ airquality$date)
> plot(Ozone~date, data=airquality)
```



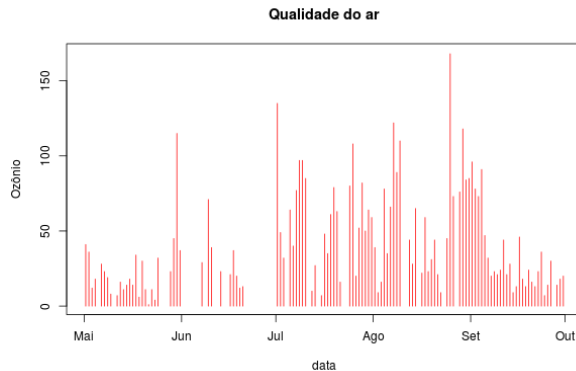
## Exemplos

```
>plot(Ozone~date, data=airquality, type="h")
```



## Exemplos

```
> plot(Ozone~date, data=airquality, type="h",  
main="Qualidade do ar",xlab="data",ylab="Ozônio",col="red")
```



### Funções de baixo nível

# adiciona linhas

lines(x, y)

# adiciona segmento de reta

segments(x0, y0, x1, y1)

# adiciona setas

arrows(x0,y0, x1, y1, angle=30, code=2)

# adiciona linha com inclinação  $b$  e intercepto  $a$

abline(a, b)

# adiciona linha horizontal na posição  $y$

abline(h=y)

# adiciona linha vertical na posição  $x$

abline(v=x)

## Funções de baixo nível

Na posição (x, y)

### Funções de baixo nível

# adiciona legenda

legend(x, y, legenda)

# adiciona um eixo

axis(side, ...)

# adiciona texto

text(x, y, labels, ...)

# adiciona texto na margem

mtext(texto, side=3, line=0, ...)

# adiciona pontos

points(x)

## Exemplo

```
> plot(x,y,type="n")
```

```
> axis(4)
```

```
> text(8,8,"Comentário")
```

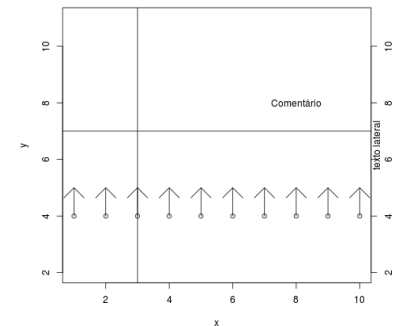
```
> mtext("texto lateral",side=4)
```

```
> points(1:10,rep(4,10))
```

```
> abline(h=7)
```

```
> abline(v=3)
```

```
> arrows(1:10,rep(4,10),  
1:10,rep(5,10), angle=45)
```



## Controlando detalhes

A função `par` controla parâmetros gráficos.

Alguns argumentos:

- `cex` tamanho relativo do texto e símbolos (padrão = 1);
- `col` cores dos símbolos e textos (ex. `col="red"`);
- `pch` tipo de símbolo utilizado (ex. `pch=16`);
- `new` permite que novos gráficos sejam sobrepostos (padrão `FALSE`);
- `family` família da fonte (ex. "serif");
- `mfrow` divide a área de plotagem na forma de tabela (padrão `c(1,1)`).

## Funções interativas

Possibilitam interação com um gráfico através do mouse.

### Localizar um ponto

`locator(n)`

```
> plot(Ozone~date, data=airquality)
```

```
> locator(n=2)
```

`$x`

```
[1] 115489104 113641840
```

`$y`

```
[1] 117.0584 122.5218
```

## Exemplo

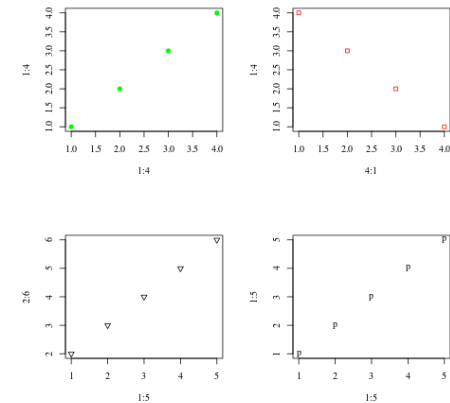
```
> par(mfrow=c(2,2),  
new=FALSE,family="serif")
```

```
> plot(1:4,1:4,  
pch=19,col="green")
```

```
> plot(4:1,1:4,  
pch=22,col="red")
```

```
> plot(1:5,2:6,  
pch=25)
```

```
> plot(1:5,1:5,pch=  
"p")
```



## Sumário

- 1 Apresentação de dados em gráficos
- 2 Gráficos simples no R
  - Dispositivos gráficos
  - Funções gráficas
- 3 Gráficos médios no R
  - Esquemas de cores
  - Vários conjuntos de dados
- 4 Exemplos



## Sumário

### 1 Apresentação de dados em gráficos

### 2 Gráficos simples no R

- Dispositivos gráficos
- Funções gráficas

### 3 Gráficos médios no R

- Esquemas de cores
- Vários conjuntos de dados

### 4 Exemplos

## Escolha de cores

A escolha de quais cores usar não é algo simples.

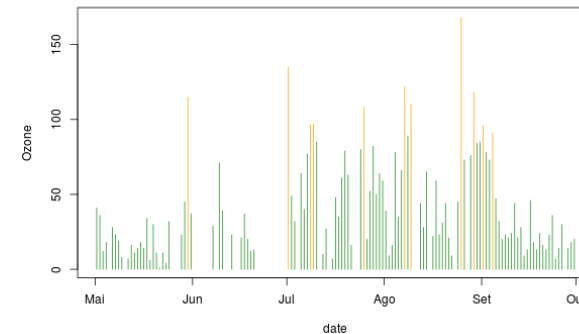
Algumas ferramentas podem ajudar:

- [www.colorbrewer.org](http://www.colorbrewer.org) tem esquemas de cores desenvolvidos para mapas (estão disponíveis no pacote RColorBrewer)
- Pacote `colorspace` tem vários esquemas de cores;
- Pacote `dichromat` tenta mostrar o impacto dos esquemas de cores para daltônicos.

## Uso de cores

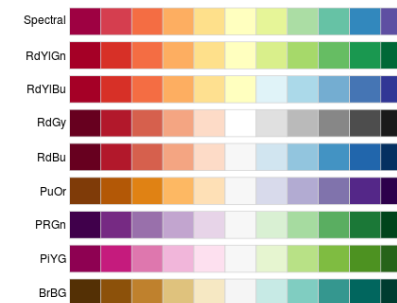
Em alguns casos uso de cores podem ajudar a visualização dos dados

```
> bad<-ifelse(airquality$Ozone>=90,"orange","forestgreen")  
> plot(Ozone~date, data=airquality,type="h",col=bad)
```



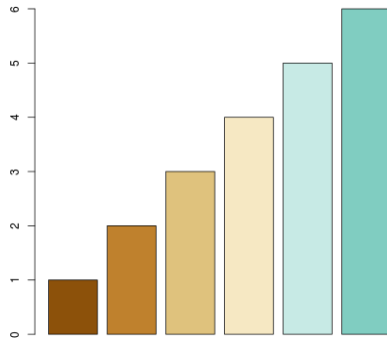
## Exemplo

Pacote RColorBrewer



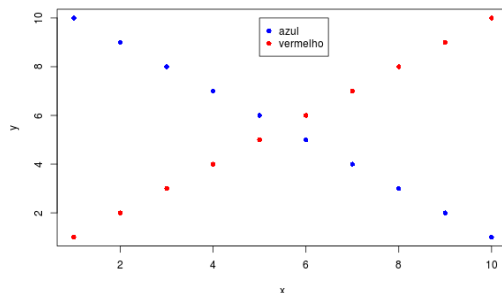
## Exemplo

```
> require(RColorBrewer)
> barplot(x,col=brewer.pal(2,"BrBG"))
```



## Dois conjuntos no mesmo gráfico

```
> x<-1:10
> x2<-10:1
> y<-1:10
> plot(x,y,col="red",pch=16)
> points(x2,y,col="blue", pch=16)
> legend(2,10,legend=c("azul","vermelho"),
pch=16,col=c("blue","red"))
```



## Sumário

### 1 Apresentação de dados em gráficos

### 2 Gráficos simples no R

- Dispositivos gráficos
- Funções gráficas

### 3 Gráficos médios no R

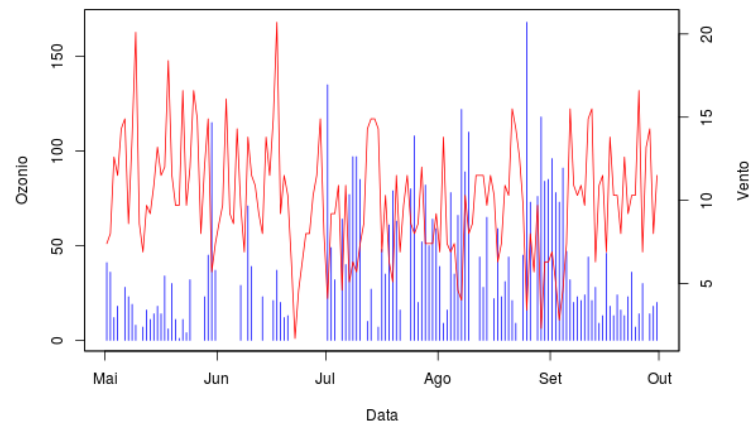
- Esquemas de cores
- Vários conjuntos de dados

### 4 Exemplos

## Duas variáveis

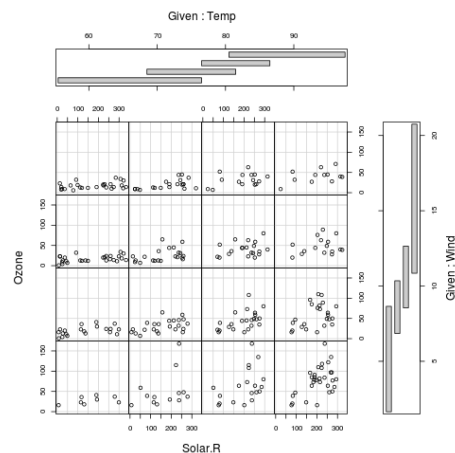
```
> par(mar=c(5,4,4,5))
> plot(Ozone date, data=airquality,type="h",
col="blue",ylab="Ozonio",xlab="Data")
> par(new=TRUE)
> plot(airquality$date,airquality$Wind,type="l",
col="red",xaxt="n",yaxt="n",xlab= "",ylab= "")
> axis(4)
> mtext("Vento",side=4,line=3)
```

## Exemplo



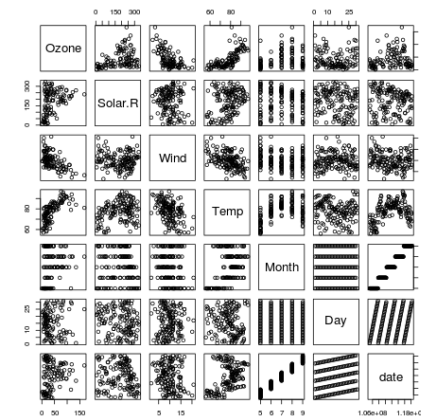
## Muitas variáveis ao mesmo tempo

```
> coplot(Ozone~Solar.R|Temp*Wind, number=c(4,4),  
data=airquality, pch=21)
```



## Muitas variáveis ao mesmo tempo

```
> plot(airquality)
```

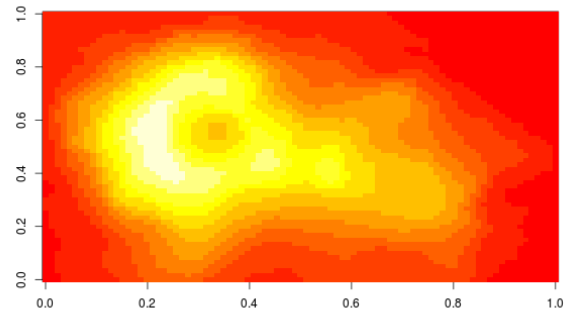


## Sumário

- 1 Apresentação de dados em gráficos
- 2 Gráficos simples no R
  - Dispositivos gráficos
  - Funções gráficas
- 3 Gráficos médios no R
  - Esquemas de cores
  - Vários conjuntos de dados
- 4 Exemplos

## heatmap

```
> image(volcano)
```

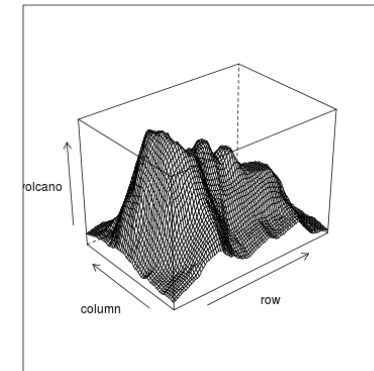


Exemplos

45 / 51

## Pacote Lattice

```
> require(lattice)  
> wireframe(volcano)
```

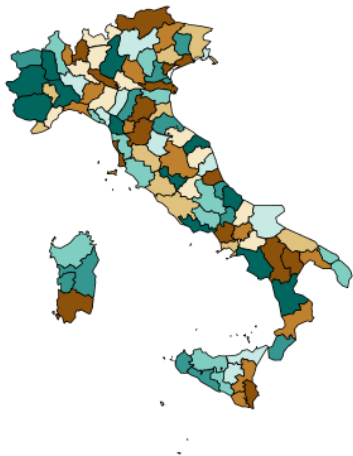


Exemplos

46 / 51

## Pacote maps

```
> map('italy', fill = TRUE, col=brewer.pal(8,"BrBG"))
```



Exemplos

47 / 51

## Pacote maptools e sp

```
> mapa=readShapePoly("BRASIL")  
> hidro=readShapeLines("hidrografia")  
> plot(mapa)  
> par(new=T)  
> plot(hidro,col="blue")
```



Exemplos

48 / 51

## Pacote R2G2

```
> example(Pies2GE)
```

## Mais exemplos

- <http://research.stowers-institute.org/efg/R/>
- <http://rgraphgallery.blogspot.com.br/>

## Para próxima aula

- Ler capítulo 6 da apostila;
- Fazer tutorial “Criação e edição de gráficos”
- Fazer exercícios “Criação e edição de gráficos”

Mais?

- Leia a ajuda da função `par`;
- Explore os sites de exemplos do slide anterior;
- Gráficos “avançados”
  - Capítulo 7 da apostila
  - <http://faculty.washington.edu/kenrice/sisg> seção 3.