

Estatística Computacional I

Lupércio França Bessegato
Dep. de Estatística/UFJF

Gráficos em R



Roteiro do Módulo



3. Gráficos em R:
 - a) Introdução
 - b) Gráficos e argumentos padrão
 - c) Personalização de gráficos tradicionais
 - d) Controle de aparência dos gráficos
 - e) Anotações em gráficos
 - f) Criação de novos gráficos
 - g) Gráficos dinâmicos
 - h) Referências

Criação de Novos Gráficos



Criação de Novo Gráfico



- Há situações em que não há função gráfica disponível
- Função `plot.new()`:
 - ✓ Ponto de partida mais básico
 - ✓ Função `frame()` é equivalente
 - ✓ Configura as regiões do dispositivo gráfico
 - ✓ Define escalas eixos para intervalo (0, 1)

Estatística Computacional I - 2020

363



- Função `plot.window()`:

- ✓ Redefine as escalas do sistema de coordenada do usuário, por meio dos argumentos `xlim` e `ylim`.



Estatística Computacional I - 2020

364



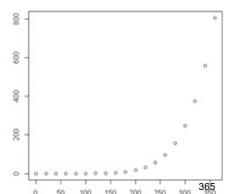
- Exemplo: Comando `plot(pressure)`:



- ✓ Codificação para a produção do gráfico

```
> plot.new()
> plot.window(range(pressure$temperature), range(pressure$pressure))
> plot.xy(pressure, type = "p")
> box()
> axis(1)
> axis(2)
```

- ✓ Execute cada comando e verifique cada passo na construção do gráfico



Estatística Computacional I - 2020

Estatística Computacional I - 2020



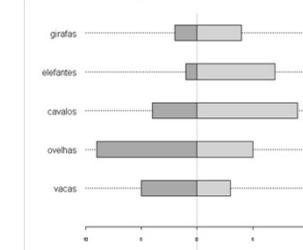
- Exemplo:



- ✓ Gráfico de barras faceado

- Frequências de machos e fêmeas, de cinco grupos de animais (vacas, ovelhas, cavalos, elefantes e girafas)

- Gráfico desejado:



366

✓ Geração dos dados:

```
> # geração dos dados
> grupos <- c("vacas", "ovelhas", "cavalos", "elefantes", "girafas")
> set.seed(666)
> machos <- sample(1:10, 5)
> femeas <- sample(1:10, 5)
```

✓ Codificação para novo gráfico:

- Verificar a execução de cada comando

```
> # ----- Figura 3.30 - A back-to-back barplot ---
>
> # dimensionamento das margens da figura
> par(mar = c(0.5, 5, 0.5, 1))
>
> # criação da janela gráfica
> plot.new()
> plot.window(xlim = c(-10, 10), ylim = c(-1.5, 5.5))
>
> # variáveis eixos e barras
> marcas <- seq(-10, 10, 5)
> y <- 1:5
> h <- 0.2
> ...
```

367

Estatística Computacional I - 2020

✓ Continuação:

```
...
> # anotação dos principais elementos gráficos
>
> # eixo y
> lines(rep(0, 2), c(-1.5, 5.5), col = "grey")
> # linha pontilhada no meio das barras principais
> segments(-10, y, 10, y, lty = "dotted")
> # barras a esquerda - machos
> rect(~machos, y - h, 0, y + h, col = "dark grey")
> # barras a direita - fêmeas
> rect(0, y - h, femeas, y + h, col = "light grey")
> # nome dos grupos - margem esquerda
> mtext(grupos, at = y, adj = 1, side = 2, las = 2)
> # configurações e desenho eixo x
> par(cex.axis = 0.5, mex = 0.5)
> axis(1, at = marcas, labels = abs(marcas), pos = 0)
>
> # configuração da legenda - parte inferior da figura
>
> tw <- 1.5*strwidth("femeas")
> rect(~tw, -1 - h, 0, -1 + h, col = "dark grey")
> rect(0, -1 - h, tw, -1 + h, col = "light grey")
> text(0, -1, "machos", pos = 2)
> text(0, -1, "fêmeas", pos = 4)
>
> # quadro em torno figura
> box("inner", col="grey")
```

368

Estatística Computacional I - 2020

✓ Comentários:

- Criado plot simples
- Rótulos da esquerda são anotados nas margens do plot.
 - Margem esquerda dimensionada para anotar nomes do animais
- Demais elementos gráficos desenhados na área de plotagem
 - Demais margens são pequenas para evitar muito espaço vazio em torno do gráfico.

369

Estatística Computacional I - 2020

✓ Na área de plotagem:

- Sete linhas diferentes para as saídas
 - 5 pares de barras (frequência dos animais) ($y=1:5$)
 - Eixo x ($y=0$)
 - Legenda na parte inferior do gráfico ($y=-1$)
- Gráfico principal:
 - Elementos gráficos desenhados usando funções *low-level*:
 - `lines()`, `segments()`, `mtext()` e `axis()`
 - Barras principais construídas pela função `rect()`
 - Eixo x desenhado dentro da área de plotagem
 - `pos = 0`

370

Estatística Computacional I - 2020

✓ Legenda:

- Série de comandos de funções low-level
- Barras dimensionados com auxílio da função `strwidth()`:
 - Assegura que elas contenham corretamente os rótulos do sexo dos animais
- Código adaptado ao particular conjunto de dados:
 - ✓ Poderia ser codificado de maneira mais geral
 - Variável para contar quantidade de grupos
 - Etc.

371

Estatística Computacional I - 2020

• Gráfico final:

Animal	Machos	Fêmeas
girafas	~ -4	~ 4
elefantes	~ -4	~ 6
cavalos	~ -2	~ 8
velhas	~ -8	~ 5
vacas	~ -4	~ 4

372

Estatística Computacional I - 2020

Criação de Funções Gráficas Tradicionais

- São usadas funções auxiliares
 - ✓ Utilizadas por funções gráficas *high-level*
 - Não desenham
 - ✓ `xy.coord()`:
 - Flexibiliza especificação das coordenadas
 - Cria objeto padrão contendo os valores de x, y e os rótulos dos eixos
 - ✓ `n2mfrow()`:
 - Gera uma quantidade de linhas e colunas, baseada na quantidade de plots para caberem em uma página

373

Estatística Computacional I - 2020

✓ Funções que calculam valores para o gráfico:

- `boxplot.stats()`: gera resumo 5 números
 - usada por `boxplot()`
- `contourLines()`: gera as curvas de nível
 - usada por `contour()`
- `nclass.Sturges()`, `nclass.scott()` e `nclass.FD()`: gera o número de intervalos
 - usadas por `hist()`
- `co.intervals()`:
 - usada por `coplot()`.
- ✓ Algumas funções gráficas fornecem de maneira resultados dessas funções.
 - Ex.: `boxplot()` e `hist()`.

374

Estatística Computacional I - 2020



Lista de Argumentos



- Incorporar argumento reticências (. . .)
 - ✓ Evita usar argumentos gráficos individuais
 - col, lty, lwd, etc.
 - ✓ Usuário estabelece quaisquer configurações
 - ✓ Função recebe automaticamente as configurações gráficas do usuário
 - ✓ Cuidado: função gráfica pode interpretar argumento de maneira distinta
 - col.

Estatística Computacional I - 2020

375



- Há situações em que a nova função gráfica necessita substituir configurações do sistema gráfico do usuário
 - ✓ Ex.: xpd = NA (desenhar fora área do plot)
 - ✓ Nova função deve reverter configurações originais ao final de sua execução

```
> # reversão configurações originais
>
> opar <- par(no.readonly = TRUE)
> on.exit(par(opar))
> #
```

Estatística Computacional I - 2020

376



- Convém fornecer os argumentos que os usuários costumam utilizar:
 - ✓ Ex.:
 - main, sub, xlim e ylim.
- Lidar com valores não-finitos e *missings*:
 - ✓ Podem ser úteis as funções: is.na(), is.finite() e na.omit().

Estatística Computacional I - 2020

377



Uso da Função `plot()` Genérica



- Nova função usada com um tipo específico de dados
 - ✓ Conveniente implementação da função método para a função genérica `plot()`.
 - ✓ Permite execução da nova função com o comando `plot(x)`,
 - x: objeto da classe em questão.

Estatística Computacional I - 2020

378



Um Modelo de Função Gráfica



- Combina alguma das diretrizes discutidas
- Simplificação método padrão `plot()`.
 - ✓ Não está completa e não aceitará todas as entradas possíveis
 - ✓ Pode ser usada como modelo inicial para construir nova função gráfica tradicional

Estatística Computacional I - 2020

379



• Template para função gráfica (Fig. 3.31)



```
plot.newclass <-
  function(x, y=NULL,
          main = "", sub = "",
          xlim = NULL, ylim = NULL,
          axes = TRUE, ann = par("ann"),
          col = par("col"),
          ...) {
  xy <- xy.coords(x, y)
  if (is.null(xlim))
    xlim <- range(xy$x[is.finite(xy$x)])
  if (is.null(ylim))
    ylim <- range(xy$y[is.finite(xy$y)])
  opar <- par(no.readonly = TRUE)
  on.exit(par(opar))
  plot.new()
  plot.window(xlim, ylim, ...)
  points(xy$x, xy$y, col = col, ...)
  if (axes) {
    axis(1)
    axis(2)
    box()
  }
  if (ann)
    title(main = main, sub = sub,
          xlab = xy$xlab, ylab = xy$ylab, ...)
```

Estatística Computacional I - 2020

380

Referências



Bibliografia Recomendada



- ALBERT, J.; RIZZO, M. *R by Example*. Springer, 2012.
- CHRISTIAN, N. *Basic Programming*, Lecture Notes
- DALGAARD, P. *Introductory statistics with R*. Springer, 2008.
- MURRELL, P. *R Graphics*. Chapman & Hall, 2006.

Estatística Computacional I - 2020

393