

## **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) Criação de novos gráficos
- f) Gráficos dinâmicos
- g) Referências

Estatística Computacional I - 2020

4

## **Arranjos de Múltiplos Gráficos**



## Configurando Múltiplos Gráficos



- Produção de múltiplos gráficos na mesma página:
  - ✓ `par()`: pode-se controlar a quantidade e o posicionamento de *plots* em uma página.
  - ✓ `layout()`: interface high level, com mesma possibilidade
  - ✓ `split.screen()`: trata a figura como página, para divisão em regiões de figura e de *plot*.

Estatística Computacional I - 2020

237



## Múltiplos Gráficos – `par()`



- Argumentos da função `par()`:
  - ✓ `mfrow`: vetor com número de linhas e de colunas para divisão da página.
    - Sequência: A partir do espaço reservado da esquerda, com preenchimento por linhas.
  - ✓ `mfcoll`: idem ao anterior
    - Sequência: Preenchimento por colunas.
  - ✓ `mfg`: Controla ordem de preenchimento.
    - Vetor `c(i, j)`, indicando próxima figura a ser desenhada
    - A array de figuras já deve ter sido especificada

Estatística Computacional I - 2020

238



## Múltiplos Gráficos – `layout()`



- Alternativa a `mfrow` e `mfcoll`.
- Permite criação de múltiplas regiões de figura com tamanhos desiguais
- Divide a região interna da página em linhas e colunas
  - ✓ Default: linhas e colunas de mesmo tamanho
  - ✓ Permite controle independente de alturas de linhas e larguras de colunas.

Estatística Computacional I - 2020

239



## Função `layout()`:



1	2
3	4
5	6

(a)

6	5
4	3
2	1

(b)

1
2

(c)

1
2

(d)

- ✓ Sequencia de preenchimento.
  - Figura (b)
- ✓ Figura em mais de uma linha (ou coluna)
  - Figuras (c) e (d)

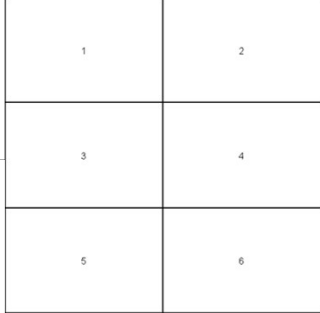
Estatística Computacional I - 2020

240

✓ Comando `layout.show()`:  
– Visualização das regiões de figura criadas

✓ Layout da subfigura (a):

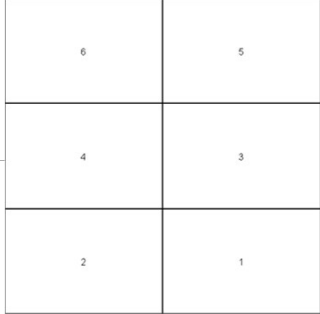
```
> # Layout da subfigura (a)
> (mat1 <- matrix(1:6, 3, 2, byrow = TRUE))
      [,1] [,2]
[1,]    1    2
[2,]    3    4
[3,]    5    6
> layout(mat1)
> par(lwd = 2, cex = 1)
> layout.show(6)
```



Estadística Computacional I - 2020 241

✓ Layout da subfigura (b):

```
> # Layout da subfigura (b) - Fig. 3.14b
> (mat2 <- rbind(c(6, 5), c(4, 3), c(2, 1)))
      [,1] [,2]
[1,]    6    5
[2,]    4    3
[3,]    2    1
> layout(mat2)
> par(lwd = 2, cex = 1)
> layout.show(6)
```

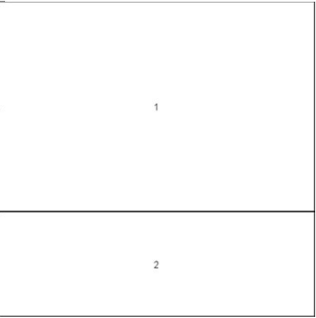


Estadística Computacional I - 2020 242

✓ Modificação partes reservada para figuras  
– `heights`: especifica linhas com porção maior  
– `widths`: especifica colunas com porção maior

✓ Layout da subfigura (c):

```
> # Layout da subfigura (c) - Fig. 3.14c
> layout(matrix(c(1, 2)), heights = c(2, 1))
> par(lwd = 2, cex = 1)
> layout.show(2)
```




Estadística Computacional I - 2020 243

✓ Argumento `respect`:  
– Força correspondência entre linhas e colunas  
– `heights=1` corresponde a `widths=1`

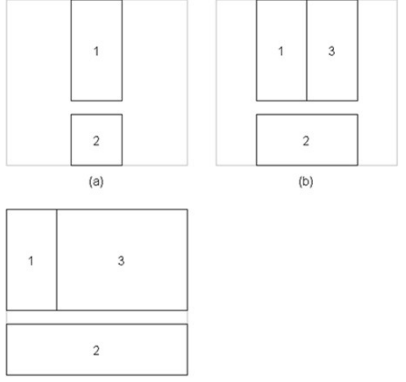
✓ Layout da subfigura (d):

```
> # Layout da subfigura (c) - Fig. 3.14d
> layout(matrix(c(1, 2)), heights = c(2, 1),
+ respect = TRUE)
> par(lwd = 2, cex = 1)
> layout.show(2)
```



Estadística Computacional I - 2020 244

✓ Outros arranjos de regiões de figura

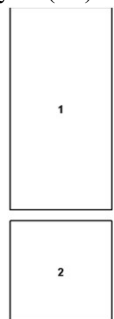


(a) (b) (c)

Estadística Computacional I - 2020 245

✓ Função `lcm()` :  
– Especifica alturas e larguras em layout (cm)

```
> # Layout da subfigura (a) - Fig. 3.15a
> layout(matrix(c(1, 0, 2)), heights = c(2,
lcm(0.5), 1), respect = TRUE)
> par(lwd = 2, cex = 1.2, font = 2)
> layout.show(2)
```

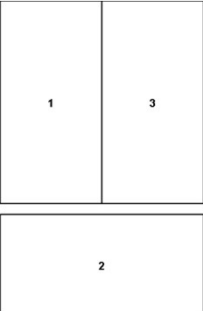


✓ Mesmo layout anterior, com região vazia para separar as duas regiões de figura

Estadística Computacional I - 2020 246

✓ Uma figura pode ocupar mais de uma linha (ou coluna)

```
> # Layout da subfigura (b) - Fig. 3.15b
> # disposição matricial de 3 figuras
> (mat3 <- rbind(c(1, 3), c(0, 0), c(2, 2)))
[1,] [1,2]
[1,] 1 3
[2,] 0 0
[3,] 2 2
> # criação do layout
> layout(mat3, heights = c(2, lcm(0.5), 1),
+ respect = TRUE)
> par(lwd = 2, cex = 1.2)
> layout.show(3)
```

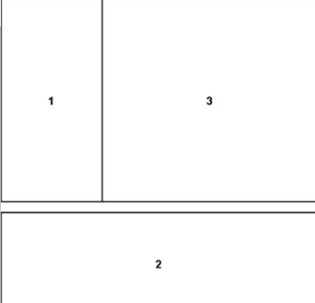


✓ Região de figura 2 ocupa ambas colunas na linha 3.

Estadística Computacional I - 2020 247

✓ Controle da relação entre altura e linha  
– Apenas 1ª. coluna e última linha respeitam relação entre altura e largura

```
> # Layout da subfigura (c) - Fig. 3.15c
> (mat4 <- rbind(c(1, 3), c(0, 0), c(2, 2)))
[1,] [1,2]
[1,] 1 3
[2,] 0 0
[3,] 2 2
> (mat5 <- rbind(c(0, 0), c(0, 0), c(1, 0)))
[1,] [1,2]
[1,] 0 0
[2,] 0 0
[3,] 1 0
> # criação do layout
> layout(mat4, heights = c(2, lcm(0.5), 1),
+ respect = mat5)
> par(lwd = 2, cex = 1.2, font = 2)
> layout.show(3)
```



✓ Largura Região 1 = altura Região 2.  
– Largura Região 3 é livre para expandir

Estadística Computacional I - 2020 248

UFJF

✓ Exemplo de layout para construção de múltiplas figuras:

```
> # Criação de diagrama de dispersão com histogramas nas margens
>
> # salva parâmetros gráficos default
> def.par <- par(no.readonly = TRUE) # save default, for resetting..
> # geração do conjunto de dados
> set.seed(666)
> x <- rnorm(50)
> y <- rnorm(50)
> # criação dos objetos hist - sem geração do gráfico
> xhist <- hist(x, breaks = seq(-3,3,0.5), plot = FALSE)
> yhist <- hist(y, breaks = seq(-3,3,0.5), plot = FALSE)
> # determinação dos valores máximos que serão plotados
> (top <- max(c(xhist$counts, yhist$counts)))
[1] 12
> xrange <- c(-3, 3)
> yrange <- c(-3, 3)
```

249

Estatística Computacional I - 2020

UFJF

✓ Uma figura pode ocupar mais de uma linha (ou coluna)

```
> # criação e verificação do layout para os três gráficos
> (mat6 <- matrix(c(2,0,1,3), 2, 2, byrow = T))
      [,1] [,2]
[1,]    1    3
[2,]    0    0
[3,]    2    2
> nf <- layout(mat6, widths = c(3, 1),
+ heights = c(1, 3), respect = TRUE)
> layout.show(nf)
```

– Região 1: plot  
– Região 2: histograma de X  
– Região 3: Histograma de Y

250

Estatística Computacional I - 2020

UFJF

✓ Construção das 3 figuras em uma página:

```
> # Construção das três figuras
>
> # ajuste das dimensões da região de figura 1 e construção do gráfico 1
> layout(matrix(c(2,0,1,3), 2, 2, byrow = TRUE), c(3, 1), c(1, 3), TRUE)
> par(mar = c(3, 3, 1, 1))
> plot(x, y, xlim = xrange, ylim = yrange, xlab = "", ylab = "")
> # ajuste das dimensões da região de figura 2 e construção do gráfico 2
> par(mar = c(0, 3, 1, 1))
> barplot(xhist$counts, axes = FALSE, ylim = c(0, top), space = 0)
> # ajuste das dimensões da região de figura 3 e construção do gráfico 3
> par(mar = c(3, 0, 1, 1))
> barplot(yhist$counts, axes = FALSE, xlim = c(0, top), space = 0, horiz = TRUE)
>
> # restabelecimento dos parâmetros gráficos iniciais
> par(def.par)
```

251

Estatística Computacional I - 2020

UFJF

– Gráfico final

252

Estatística Computacional I - 2020

## 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.