



Módulo II  
Descritiva

Importação de  
dados

Estatística  
descritiva

Análise gráfica

Argumentos  
gráficos  
Outros  
pacotes  
gráficos

# Introdução ao uso do software R

Fernando de Pol Mayer<sup>1</sup>   Rodrigo Sant'Ana<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)  
Departamento de Ecologia e Zoologia (ECZ/CCB)  
fernando.mayer@gmail.com

<sup>2</sup>Instituto Albatroz  
oc.rodigosantana@gmail.com

26 e 27 de Novembro, 2012



# Sumário

## Módulo II Descritiva

Importação de  
dados

Estatística  
descrtiva

Análise gráfica

Argumentos  
gráficos  
Outros  
pacotes  
gráficos

- 1 Importação de dados
- 2 Estatística descrtiva
- 3 Análise gráfica
  - Argumentos gráficos
  - Outros pacotes gráficos



# Sumário

Módulo II  
Descritiva

Importação de  
dados

Estatística  
descritiva

Análise gráfica

Argumentos  
gráficos  
Outros  
pacotes  
gráficos

- 1 Importação de dados
- 2 Estatística descritiva
- 3 Análise gráfica
  - Argumentos gráficos
  - Outros pacotes gráficos



# Antes de importar para o R

## Módulo II Descritiva

### Importação de dados

### Estatística descritiva

### Análise gráfica

### Argumentos gráficos Outros pacotes gráficos

- Se houverem valores perdidos, preencha com NAs
- A matriz de dados deve formar um bloco só. Se houverem colunas de diferentes comprimentos, preencha com NAs
- Salve o arquivo como “valores separados por vírgula” (.csv), mas atenção:
  - Se o separador de decimal for “,”, o separador de campos será “;” automaticamente (o que é mais comum nos sistemas em português).



# A função `read.table()`

Módulo II  
Descritiva

Importação de  
dados

Estatística  
descritiva

Análise gráfica

Argumentos  
gráficos  
Outros  
pacotes  
gráficos

O método mais comum de importação de dados para o R, é utilizando a função `read.table()`. Para importar um arquivo `.csv` faça:

```
> dados <- read.table("crabs.csv", header = T, sep = ";",  
                        dec = ",")
```

Argumentos:

- `"crabs.csv"`: nome do arquivo
- `header = T`: significa que a primeira linha do arquivo deve ser interpretada como os nomes das colunas
- `sep = ";"`: o separador de colunas (também pode ser `"\t"` para tabulação e `" "` para espaços)
- `dec = ","`: o separador de decimais



# Estrutura dos dados importados

Módulo II  
Descritiva

Importação de  
dados

Estatística  
descrtiva

Análise gráfica

Argumentos  
gráficos  
Outros  
pacotes  
gráficos

A função `str()` serve para demonstrar a estrutura de um objeto, como o nome das colunas e suas classes:

```
> str(dados)
```

```
'data.frame': 156 obs. of 7 variables:
```

```
$ especie: Factor w/ 2 levels "azul","laranja": 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 ...  
$ sexo   : Factor w/ 2 levels "F","M": 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 ...  
$ FL     : num 8.1 8.8 9.2 9.6 10.8 11.6 11.8 12.3 12.6 12.8 ...  
$ RW     : num 6.7 7.7 7.8 7.9 9 9.1 10.5 11 10 10.9 ...  
$ CL     : num 16.1 18.1 19 20.1 23 24.5 25.2 26.8 27.7 27.4 ...  
$ CW     : num 19 20.8 22.4 23.1 26.5 28.4 29.3 31.5 31.7 31.8 ...  
$ BD     : num 7 7.4 7.7 8.2 9.8 10.4 10.3 11.4 11.4 11 ...
```



# Estrutura dos dados importados

Módulo II  
Descritiva

Importação de  
dados

Estatística  
descritiva

Análise gráfica

Argumentos  
gráficos  
Outros  
pacotes  
gráficos

Para visualizar as 10 primeiras linhas do data frame:

```
> head(dados, 10) # ou: dados[1:10,]
```

	especie	sexo	FL	RW	CL	CW	BD
1	azul	M	8.1	6.7	16.1	19.0	7.0
2	azul	M	8.8	7.7	18.1	20.8	7.4
3	azul	M	9.2	7.8	19.0	22.4	7.7
4	azul	M	9.6	7.9	20.1	23.1	8.2
5	azul	M	10.8	9.0	23.0	26.5	9.8
6	azul	M	11.6	9.1	24.5	28.4	10.4
7	azul	M	11.8	10.5	25.2	29.3	10.3
8	azul	M	12.3	11.0	26.8	31.5	11.4
9	azul	M	12.6	10.0	27.7	31.7	11.4
10	azul	M	12.8	10.9	27.4	31.5	11.0



# Sumário

Módulo II  
Descritiva

Importação de  
dados

Estatística  
descritiva

Análise gráfica

Argumentos  
gráficos  
Outros  
pacotes  
gráficos

1 Importação de dados

2 Estatística descrtiva

3 Análise gráfica

- Argumentos gráficos
- Outros pacotes gráficos





# Medidas de centro

Módulo II  
Descritiva

Importação de  
dados

Estatística  
descritiva

Análise gráfica

Argumentos  
gráficos  
Outros  
pacotes  
gráficos

Média (utilizando a coluna CL):

```
> mean(dados$CL) # ou sum(dados$CL)/length(dados$CL)

[1] 32.004
```

Média (utilizando a coluna BD):

```
> mean(dados$BD)

[1] NA
```

Observe que a presença de NAs interfere no resultado. O argumento `na.rm` pode ser utilizado para que o cálculo seja feito sem os NAs:

```
> mean(dados$BD, na.rm=T)

[1] 14.019
```

O argumento `na.rm` é utilizado também em outras funções como `median()`, `sum()` e `var()`



# Medidas de variação

Módulo II  
Descritiva

Importação de  
dados

Estatística  
descritiva

Análise gráfica

Argumentos  
gráficos  
Outros  
pacotes  
gráficos

Desvio padrão (coluna CL):

```
> sd(dados$CL)
```

```
[1] 7.2278
```

Variância:

```
> var(dados$CL) # sd(dados$CL)^2
```

```
[1] 52.242
```

Coeficiente de variação:

```
> sd(dados$CL)/mean(dados$CL)
```

```
[1] 0.22584
```



# Medidas de posição relativa

Módulo II  
Descritiva

Importação de  
dados

Estatística  
descritiva

Análise gráfica

Argumentos  
gráficos  
Outros  
pacotes  
gráficos

Quartis:

```
> quantile(dados$CL)
```

0%	25%	50%	75%	100%
14.700	27.075	32.300	37.050	47.600

Decis:

```
> quantile(dados$CL, probs = seq(0, 1, 0.1))
```

0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%
14.70	22.10	25.40	28.15	30.10	32.30	34.20	36.10	38.10	41.40
100%									
47.60									



# Sumários

Módulo II  
Descritiva

Importação de  
dados

Estatística  
descritiva

Análise gráfica

Argumentos  
gráficos  
Outros  
pacotes  
gráficos

A função `summary()` resume os dados de forma lógica:

```
> summary(dados$CL)
```

Min.	1st Qu.	Median	Mean	3rd Qu.	Max.
14.7	27.1	32.3	32.0	37.0	47.6

1st Qu. e 3rd Qu. se referem ao 1º e 3º quartis. Se houverem NAs, eles também serão contados:

```
> summary(dados$BD)
```

Min.	1st Qu.	Median	Mean	3rd Qu.	Max.	NA's
6.1	11.5	13.8	14.0	16.6	21.6	2



# Sumários

Módulo II  
Descritiva

Importação de  
dados

Estatística  
descritiva

Análise gráfica

Argumentos  
gráficos  
Outros  
pacotes  
gráficos

A função `summary()` pode ser utilizada para resumir todo o data frame:

```
> summary(dados)
```

especie	sexo	FL	RW
azul :77	F:87	Min. : 7.2	Min. : 6.5
laranja:79	M:69	1st Qu.:12.9	1st Qu.:11.0
		Median :15.6	Median :12.8
		Mean :15.6	Mean :12.8
		3rd Qu.:18.2	3rd Qu.:14.5
		Max. :23.1	Max. :20.2
		NA's :2	

CL	CW	BD
Min. :14.7	Min. :17.1	Min. : 6.1
1st Qu.:27.1	1st Qu.:31.4	1st Qu.:11.5
Median :32.3	Median :36.9	Median :13.8
Mean :32.0	Mean :36.3	Mean :14.0
3rd Qu.:37.0	3rd Qu.:41.9	3rd Qu.:16.6
Max. :47.6	Max. :54.6	Max. :21.6
		NA's :2



# Tabelas de contingência

Módulo II  
Descritiva

Importação de  
dados

Estatística  
descritiva

Análise gráfica

Argumentos  
gráficos

Outros  
pacotes  
gráficos

A função `table()` é usada para formar tabelas de contingência:

```
> table(dados$especie)
```

azul	laranja
77	79

Pode também ser utilizada para a contagem de combinações de fatores:

```
> table(dados$especie, dados$sexo)
```

	F	M
azul	43	34
laranja	44	35



# As funções \*apply()

Módulo II  
Descritiva

Importação de  
dados

Estatística  
descritiva

Análise gráfica

Argumentos  
gráficos  
Outros  
pacotes  
gráficos

A função `lapply()` retorna uma lista com os resultados de uma função aplicada a elemento(s) de um data frame:

```
> lapply(dados[, 3:7], mean) # na.rm = T para lidar com NAs
```

```
$FL
```

```
[1] NA
```

```
$RW
```

```
[1] 12.815
```

```
$CL
```

```
[1] 32.004
```

```
$CW
```

```
[1] 36.31
```

```
$BD
```

```
[1] NA
```



# As funções `*apply()`

Módulo II  
Descritiva

Importação de  
dados

Estatística  
descritiva

Análise gráfica

Argumentos  
gráficos

Outros  
pacotes  
gráficos

`sapply()` simplifica os resultados em um vetor:

```
> sapply(dados[, 3:7], mean, na.rm = T)
```

FL	RW	CL	CW	BD
15.577	12.815	32.004	36.310	14.019

`apply()` aplica a função especificada por linha (1) ou coluna (2):

```
> apply(dados[, 3:7], 2, mean, na.rm=T)
```

FL	RW	CL	CW	BD
15.577	12.815	32.004	36.310	14.019





# As funções `*apply()`

Módulo II  
Descritiva

Importação de  
dados

Estatística  
descritiva

Análise gráfica

Argumentos  
gráficos  
Outros  
pacotes  
gráficos

A função `tapply()` aplica a função (`mean`) a um vetor (`dados$CL`) para cada combinação dos níveis dos fatores (`list()`):

```
> tapply(dados$CL, list(dados$especie, dados$sexo), mean)
```

	F	M
azul	28.044	32.176
laranja	34.570	33.474



# A função `aggregate()` (“tabela dinâmica”)

Módulo II  
Descritiva

Importação de  
dados

Estatística  
descritiva

Análise gráfica

Argumentos  
gráficos  
Outros  
pacotes  
gráficos

A função `aggregate()` agrega valores utilizando uma função, de acordo com uma lista de fatores especificados:

```
> aggregate(cbind(FL, RW, CL, CW, BD) ~ especie + sexo,  
            data = dados, median, na.rm=T)
```

	especie	sexo	FL	RW	CL	CW	BD
1	azul	F	13.3	12.2	28.15	32.65	11.8
2	laranja	F	18.0	14.6	34.70	39.40	15.7
3	azul	M	15.3	12.0	32.75	37.35	13.6
4	laranja	M	16.3	12.0	32.30	35.30	14.7



# Sumário

## Módulo II Descritiva

Importação de  
dados

Estatística  
descritiva

Análise gráfica

Argumentos  
gráficos  
Outros  
pacotes  
gráficos

1 Importação de dados

2 Estatística descrtiva

3 Análise gráfica

- Argumentos gráficos
- Outros pacotes gráficos



Os comandos para gráficos se dividem em três grupos:

- **Alto-nível:** são as funções que criam novos gráficos, com eixos, títulos, etc. Exemplo: `plot()`, `hist()`, `barplot()`
- **Baixo-nível:** funções que adicionam mais informações (pontos, linhas, texto, etc.) a um gráfico já existente Exemplo: `lines()`, `points()`, `legend()`
- **Interativo:** funções que permitem adicionar ou extrair informações a um gráfico já existente, de modo interativo. Exemplo: `locator()`

Ainda existem uma série de parâmetros gráficos que podem ser manipulados e customizados.



Argumentos  
gráficos

Outros  
pacotes  
gráficos





# Gráficos

## Regiões do gráfico

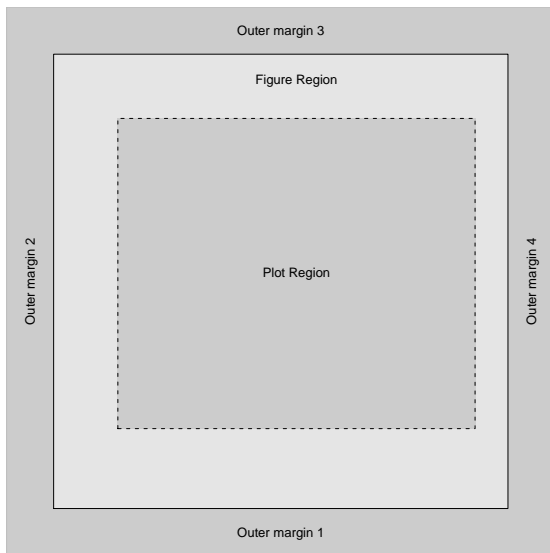
Módulo II  
Descritiva

Importação de  
dados

Estatística  
descritiva

Análise gráfica

Argumentos  
gráficos  
Outros  
pacotes  
gráficos





# Gráficos

## Regiões de múltiplos gráficos

Módulo II  
Descritiva

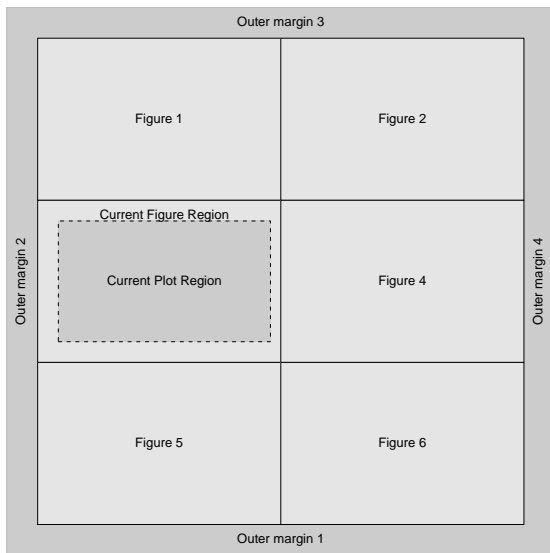
Importação de  
dados

Estatística  
descritiva

Análise gráfica

Argumentos  
gráficos

Outros  
pacotes  
gráficos





# Gráficos

## Sistema de coordenadas

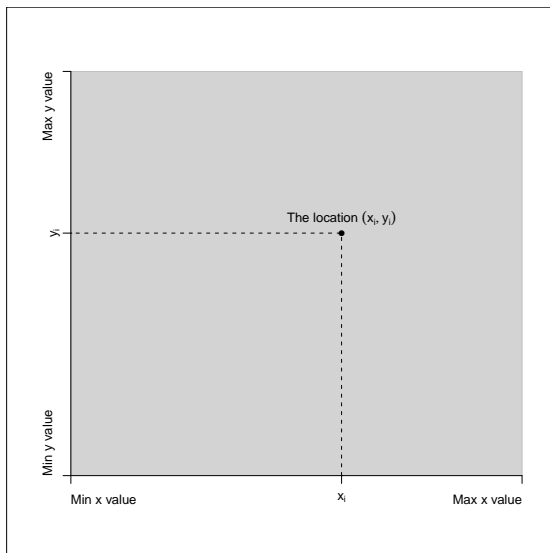
Módulo II  
Descritiva

Importação de  
dados

Estatística  
descritiva

Análise gráfica

Argumentos  
gráficos  
Outros  
pacotes  
gráficos







# Gráficos

## Tipos de linhas (lty)

Módulo II  
Descritiva

Importação de  
dados

Estatística  
descritiva

Análise gráfica

Argumentos  
gráficos  
Outros  
pacotes  
gráficos

Integer	Sample line	String
<i>Predefined</i>		
0		"blank"
1	—————	"solid"
2	- - - - -	"dashed"
3	.....	"dotted"
4	· - - - -	"dotdash"
5	- . . . .	"longdash"
6	· - . . .	"twodash"
<i>Custom</i>		
	.....	"13"
	— — — —	"F8"
	.....	"431313"
	· - - - -	"22848222"



# Gráficos

## Tipos de pontos (pch)

Módulo II  
Descritiva

Importação de  
dados

Estatística  
descritiva

Análise gráfica

Argumentos  
gráficos  
Outros  
pacotes  
gráficos

24 ▲	25 ▼	A A	b b	. .	# #
18 ◆	19 ●	20 ●	21 ○	22 ■	23 ◇
12 ▤	13 ☒	14 ▨	15 ■	16 ●	17 ▲
6 ▼	7 ☒	8 *	9 ⬮	10 ⊕	11 ⋈
0 □	1 ○	2 △	3 +	4 ×	5 ◇



# Gráficos

## Tipos de plot (type)

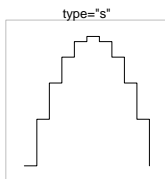
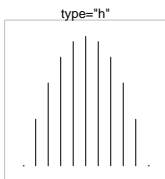
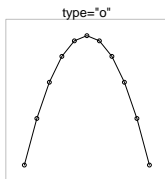
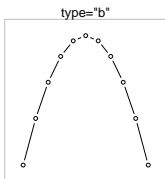
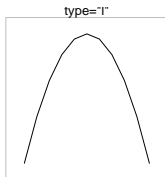
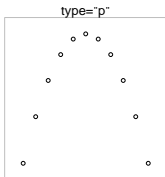
Módulo II  
Descritiva

Importação de  
dados

Estatística  
descritiva

Análise gráfica

Argumentos  
gráficos  
Outros  
pacotes  
gráficos





# Gráficos

## Expressões matemáticas (expression())

Módulo II  
Descritiva

Importação de  
dados

Estatística  
descritiva

Análise gráfica

Argumentos  
gráficos  
Outros  
pacotes  
gráficos

Temperature (°C) in 2003

```
expression(paste("Temperature (", degree, "°C) in 2003"))
```

$$\bar{x} = \sum_{i=1}^n \frac{x_i}{n}$$

```
expression(bar(x) == sum(frac(x[i], n), i==1, n))
```

$$\hat{\beta} = (X'X)^{-1}X'y$$

```
expression(hat(beta) == (X^t * X)^{-1} * X^t * y)
```

$$z_i = \sqrt{x_i^2 + y_i^2}$$

```
expression(z[i] == sqrt(x[i]^2 + y[i]^2))
```



# A função `plot()`

Módulo II  
Descritiva

Importação de  
dados

Estatística  
descritiva

Análise gráfica

Argumentos  
gráficos  
Outros  
pacotes  
gráficos

A função `plot()` é uma **função genérica**. Os gráficos serão representados de forma diferente dependendo da **classe** dos objetos. A forma geral desta função é:

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

Note que `y` não precisa ser necessariamente especificado. O mesmo resultado pode ser obtido em formato de **fórmula**:

```
> plot(y ~ x, data, ...)
```

Onde lê-se “`y` descrito utilizando-se `x`”, ou “`y` em função de `x`”



# A função `plot()`

Módulo II  
Descritiva

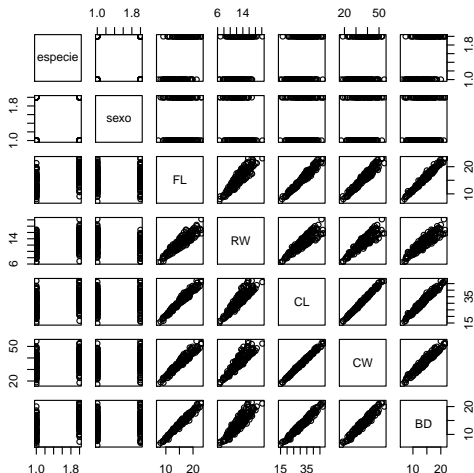
Importação de  
dados

Estatística  
descritiva

Análise gráfica

Argumentos  
gráficos  
Outros  
pacotes  
gráficos

```
> plot(dados)
```





# A função plot()

Módulo II  
Descritiva

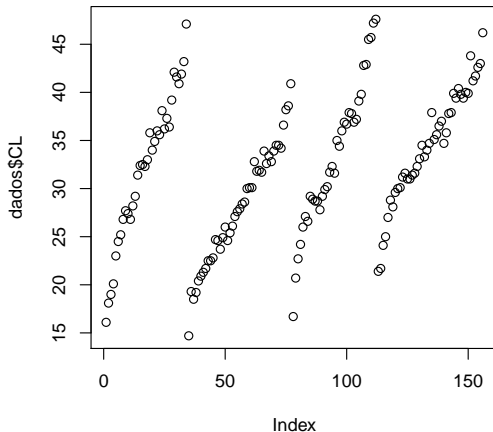
Importação de  
dados

Estatística  
descritiva

Análise gráfica

Argumentos  
gráficos  
Outros  
pacotes  
gráficos

```
> plot(dados$CL) # uma variável
```





# A função `plot()`

Módulo II  
Descritiva

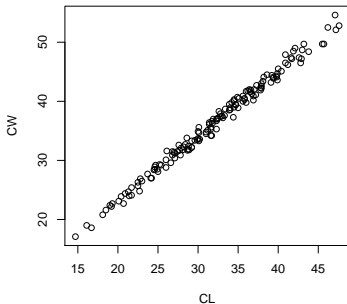
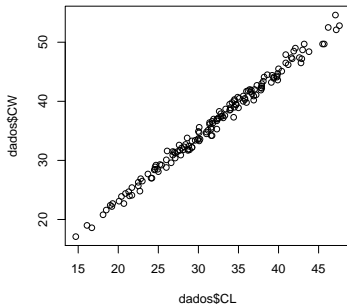
Importação de  
dados

Estatística  
descritiva

Análise gráfica

Argumentos  
gráficos  
Outros  
pacotes  
gráficos

```
> plot(dados$CL, dados$CW) # duas variáveis, ou:  
> plot(CW ~ CL, data = dados) # mesmo resultado
```







# A função `plot()`

Módulo II  
Descritiva

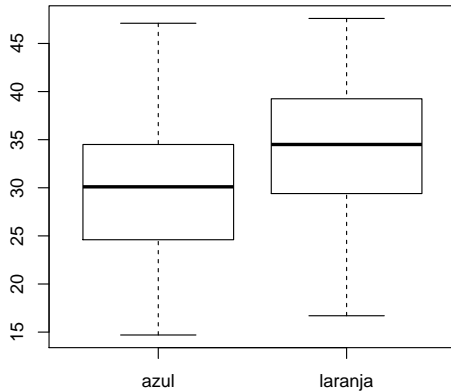
Importação de  
dados

Estatística  
descritiva

Análise gráfica

Argumentos  
gráficos  
Outros  
pacotes  
gráficos

```
> plot(dados$especie, dados$CL) # fator, numérico
```





# A função `boxplot()`

Módulo II  
Descritiva

Importação de  
dados

Estatística  
descritiva

Análise gráfica

Argumentos  
gráficos  
Outros  
pacotes  
gráficos

Os **boxplots** são úteis para revelar o centro, a dispersão e a distribuição dos dados, além de **outliers**. São construídos da seguinte forma:

- A linha central mais escura representa a mediana. Os extremos da caixa são o 1º ( $q1$ ) e o 3º ( $q3$ ) quartis.
- As linhas que se estendem das caixas são definidas como:

$$q1 - 1,5 \cdot IQR \quad \text{e} \quad q3 + 1,5 \cdot IQR$$

onde  $IQR$  é o intervalo inter-quartil. As linhas vão até os valores máximo e mínimo que ainda se encontram dentro deste intervalo.



# A função `boxplot()`

Módulo II  
Descritiva

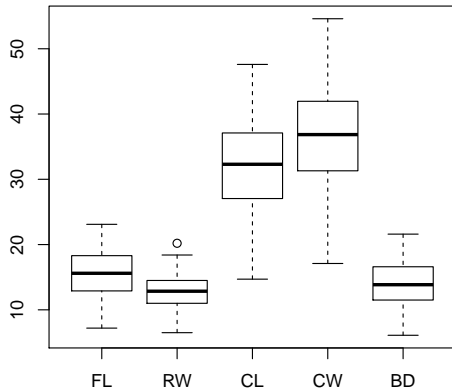
Importação de  
dados

Estatística  
descritiva

Análise gráfica

Argumentos  
gráficos  
Outros  
pacotes  
gráficos

```
> boxplot(dados[, 3:7])
```





# A função `boxplot()`

Módulo II  
Descritiva

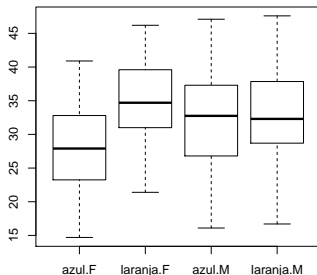
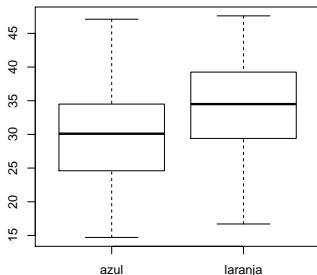
Importação de  
dados

Estatística  
descritiva

Análise gráfica

Argumentos  
gráficos  
Outros  
pacotes  
gráficos

```
> boxplot(CL ~ especie, data = dados)           # um fator  
> boxplot(CL ~ especie + sexo, data = dados)  # dois fatores
```





# A função `hist()`

Módulo II  
Descritiva

Importação de  
dados

Estatística  
descritiva

Análise gráfica

Argumentos  
gráficos  
Outros  
pacotes  
gráficos

Na função `hist()`, dois argumentos controlam a configuração das classes:

Argumentos	resultado
<code>include.lowest = T, right = T</code>	<code>[a,b], ..., (c,d]</code>
<code>include.lowest = F, right = T</code>	<code>(a,b], ..., (c,d]</code>
<code>include.lowest = F, right = F</code>	<code>[a,b), ..., [c,d)</code>
<code>include.lowest = T, right = F</code>	<code>[a,b), ..., [c,d]</code>

O argumento `breaks` também pode ser utilizado para especificar as “quebras” das classes.



# A função hist()

Módulo II  
Descritiva

Importação de  
dados

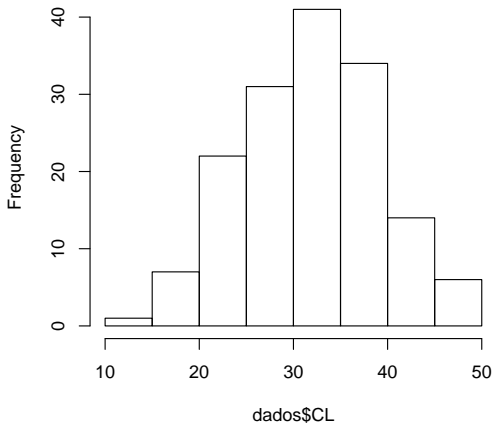
Estatística  
descritiva

Análise gráfica

Argumentos  
gráficos  
Outros  
pacotes  
gráficos

```
> hist(dados$CL)
```

Histogram of dados\$CL





# A função hist()

Módulo II  
Descritiva

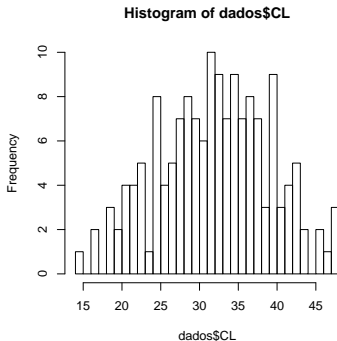
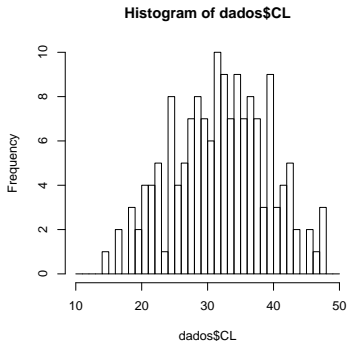
Importação de  
dados

Estatística  
descritiva

Análise gráfica

Argumentos  
gráficos  
Outros  
pacotes  
gráficos

```
> hist(dados$CL, breaks = seq(10, 50, 1)) # ou  
> hist(dados$CL, nclass = 40)           # aproximado
```





# A função hist()

Módulo II  
Descritiva

Importação de  
dados

Estatística  
descritiva

Análise gráfica

Argumentos  
gráficos  
Outros  
pacotes  
gráficos

A função `hist()`, além de produzir histogramas também retorna uma lista com as uma série de informações:

```
> h <- hist(dados$CL)
> h

$breaks
[1] 10 15 20 25 30 35 40 45 50

$counts
[1] 1 7 22 31 41 34 14 6

$intensities
[1] 0.0012821 0.0089744 0.0282051 0.0397436 0.0525641 0.0435897
[7] 0.0179487 0.0076923

$density
[1] 0.0012821 0.0089744 0.0282051 0.0397436 0.0525641 0.0435897
[7] 0.0179487 0.0076923

$midpoints
```





# A função hist()

Módulo II  
Descritiva

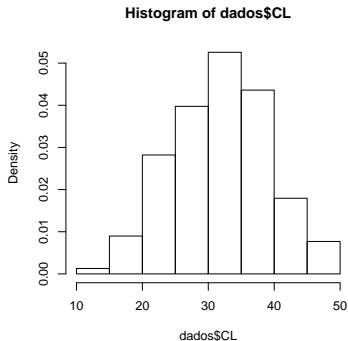
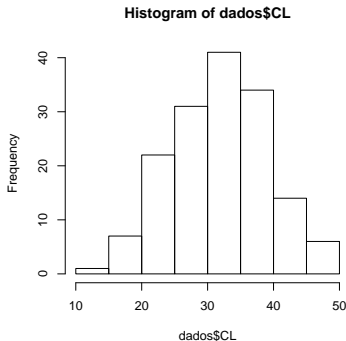
Importação de  
dados

Estatística  
descritiva

Análise gráfica

Argumentos  
gráficos  
Outros  
pacotes  
gráficos

```
> hist(dados$CL) # contagem  
> hist(dados$CL, freq = F) # densidade
```





# A função `barplot()`

Módulo II  
Descritiva

Importação de  
dados

Estatística  
descritiva

Análise gráfica

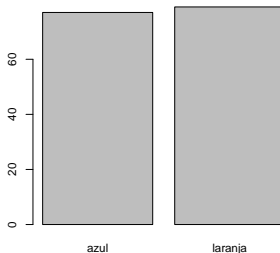
Argumentos  
gráficos  
Outros  
pacotes  
gráficos

A função `barplot()` gera gráficos de barra a partir de uma tabela

```
> table(dados$especie)
```

```
azul  laranja  
  77     79
```

```
> barplot(table(dados$especie))
```





# A função `barplot()`

Módulo II  
Descritiva

Importação de  
dados

Estatística  
descritiva

Análise gráfica

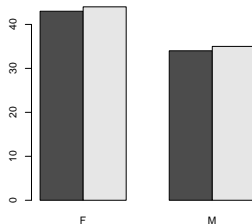
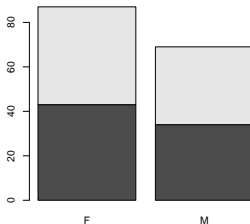
Argumentos  
gráficos  
Outros  
pacotes  
gráficos

```
> table(dados$especie, dados$sexo)
```

	F	M
azul	43	34
laranja	44	35

```
> barplot(table(dados$especie, dados$sexo))
```

```
> barplot(table(dados$especie, dados$sexo), beside = T)
```





# Sumário

## Módulo II Descritiva

Importação de  
dados

Estatística  
descritiva

Análise gráfica

Argumentos  
gráficos

Outros  
pacotes  
gráficos

1 Importação de dados

2 Estatística descritiva

3 Análise gráfica

- Argumentos gráficos
- Outros pacotes gráficos



# Argumentos gráficos

Módulo II  
Descritiva

Importação de  
dados

Estatística  
descritiva

Análise gráfica

Argumentos  
gráficos

Outros  
pacotes  
gráficos

Os principais argumentos que servem uma grande quantidade de funções gráficas são

- `xlab, ylab`: ("character") alteram o nome dos eixos (x e y label)
- `xlim, ylim`: (c(min, max)) alteram os limites dos eixos (x e y limits)
- `main`: ("character") altera o título do gráfico



# Argumentos gráficos

Módulo II  
Descritiva

Importação de  
dados

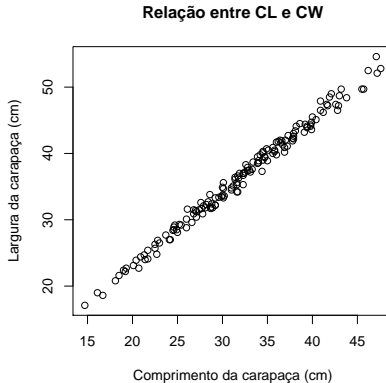
Estatística  
descritiva

Análise gráfica

Argumentos  
gráficos

Outros  
pacotes  
gráficos

```
> plot(dados$CL, dados$CW,  
       xlab = "Comprimento da carapaça (cm)",  
       ylab = "Largura da carapaça (cm)",  
       main = "Relação entre CL e CW")
```





# Argumentos gráficos

Módulo II  
Descritiva

Importação de  
dados

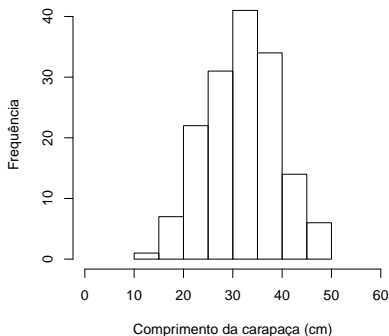
Estatística  
descritiva

Análise gráfica

Argumentos  
gráficos

Outros  
pacotes  
gráficos

```
> hist(dados$CL, main = "", xlim = c(0, 60),  
       xlab = "Comprimento da carapaça (cm)",  
       ylab = "Frequência")
```





# Sumário

## Módulo II Descritiva

Importação de  
dados

Estatística  
descritiva

Análise gráfica

Argumentos  
gráficos

Outros  
pacotes  
gráficos

1 Importação de dados

2 Estatística descrtiva

3 Análise gráfica

- Argumentos gráficos
- Outros pacotes gráficos





# Ouros pacotes gráficos

Módulo II  
Descritiva

Importação de  
dados

Estatística  
descritiva

Análise gráfica

Argumentos  
gráficos

Outros  
pacotes  
gráficos

Além do pacote de gráficos padrão do R, **graphics**, existem outros que incorporam opções mais avançadas

- **lattice** (mais antigo)
- **ggplot2** (mais recente)