

30ª Semana de Estudos da Biologia

Introdução à linguagem R: manipulação e  
visualização de dados

3 Estrutura e manipulação de dados

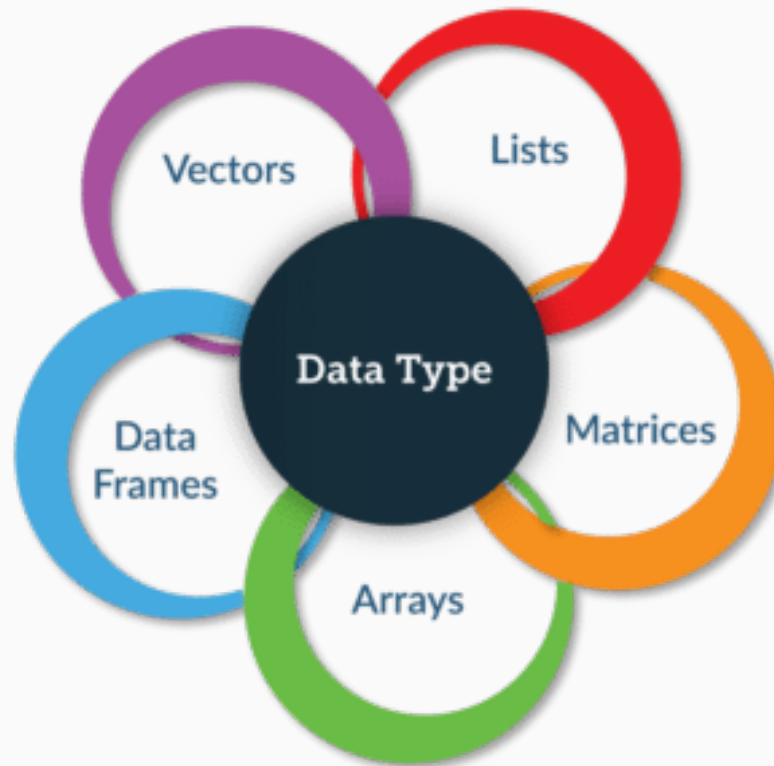
Maurício Vancine

Helena Oliveira

Lucas Almeida

xaringan [presentation ninja]

23/10/2019



# 3 Estrutura e manejo de dados

## Tópicos

- 3.1 Atributos dos objetos
- 3.2 Modos dos objetos (*numeric, character e logical*)
- 3.3 Estrutura dos objetos (*vector, factor, matrix, array, data frame e list*)
- 3.4 Manejo de dados unidimensionais
- 3.5 Manejo de dados bidimensionais
- 3.6 Valores faltantes e especiais
- 3.7 Diretório de trabalho
- 3.8 Importar dados
- 3.9 Conferir e manejar dados importados
- 3.10 Exportar dados

# 3 Estrutura e manejo de dados

Script

```
script_aula_03.R
```

# 3.1 Atributos dos objetos

## Atribuição

**palavra <- dados**

```
## atribuicao - simbolo (<-)  
obj_10 <- 10  
obj_10
```

```
## [1] 10
```

# 3.1 Atributos dos objetos

## Atributos dos objetos no R

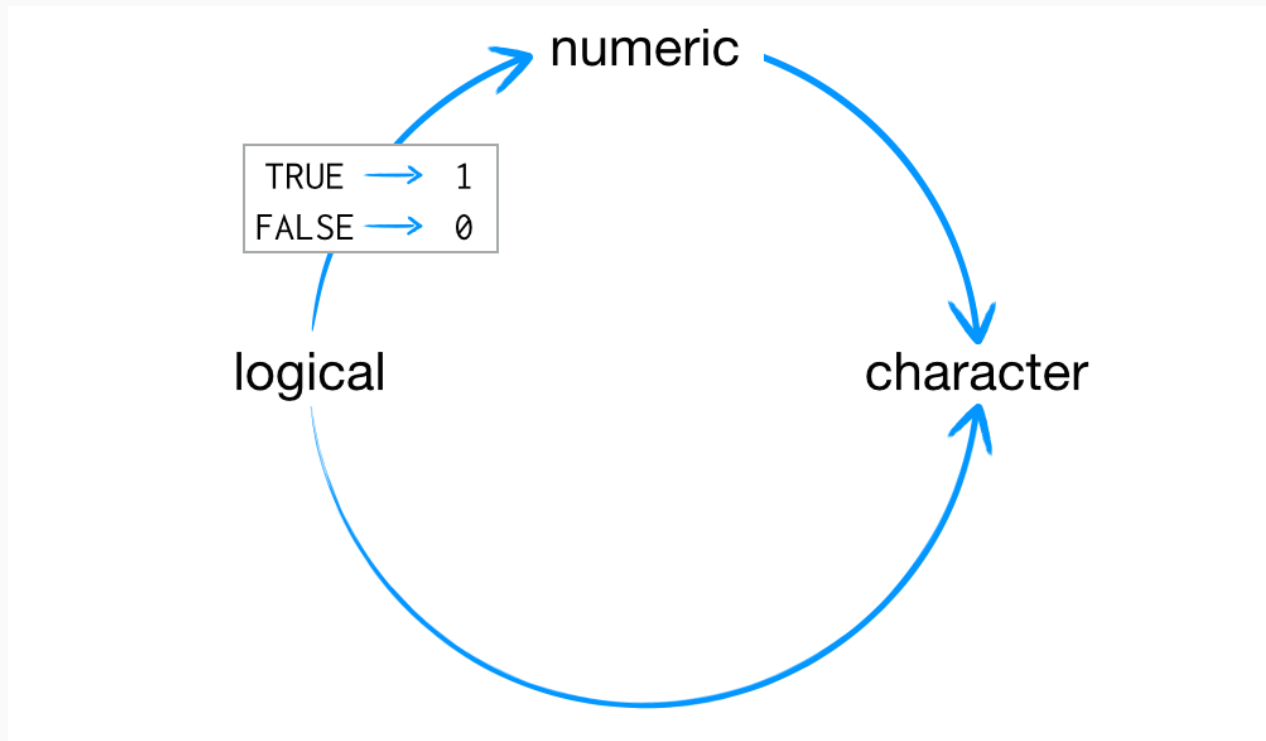
Objetos possuem **três características**:

1. **Nome**: palavra que o R reconhece os dados atribuídos
2. **Conteúdo**: dados em si
3. **Atributos**: modos (*natureza*) e estruturas (*organização*)

## 3.2 Modos dos objetos

Modos (*natureza*): numeric, character e logical

**Natureza** dos **elementos** que compõem os objetos



## 3.2 Modos dos objetos

### 1. **Numeric**: números inteiros ou decimais

```
# numeric  
obj_num <- 1  
obj_num
```

```
## [1] 1
```

```
# mode  
mode(obj_num)
```

```
## [1] "numeric"
```



# 3.2 Modos dos objetos

## 2. Character: texto

```
# character  
obj_cha <- "a" # atencao para as aspas  
obj_cha
```

```
## [1] "a"
```

```
# mode  
mode(obj_cha)
```

```
## [1] "character"
```

## 3.2 Modos dos objetos

### 3. **Logical**: assume apenas dois valores (TRUE ou FALSE - booleano)

```
# logical  
obj_log <- TRUE # maiusculas e sem aspas  
obj_log
```

```
## [1] TRUE
```

```
# mode  
mode(obj_log)
```

```
## [1] "logical"
```

## 3.2 Modos dos objetos

Resumindo:

A **natureza** dos **elementos** irá definir os **modos** dos objetos

Modos (*natureza*) são **três**:

numeric (**número**): *1*

character (**texto**): *"a", "2500", "amostra\_01"*

logical (**lógico**): *TRUE* ou *FALSE*

Dúvidas?

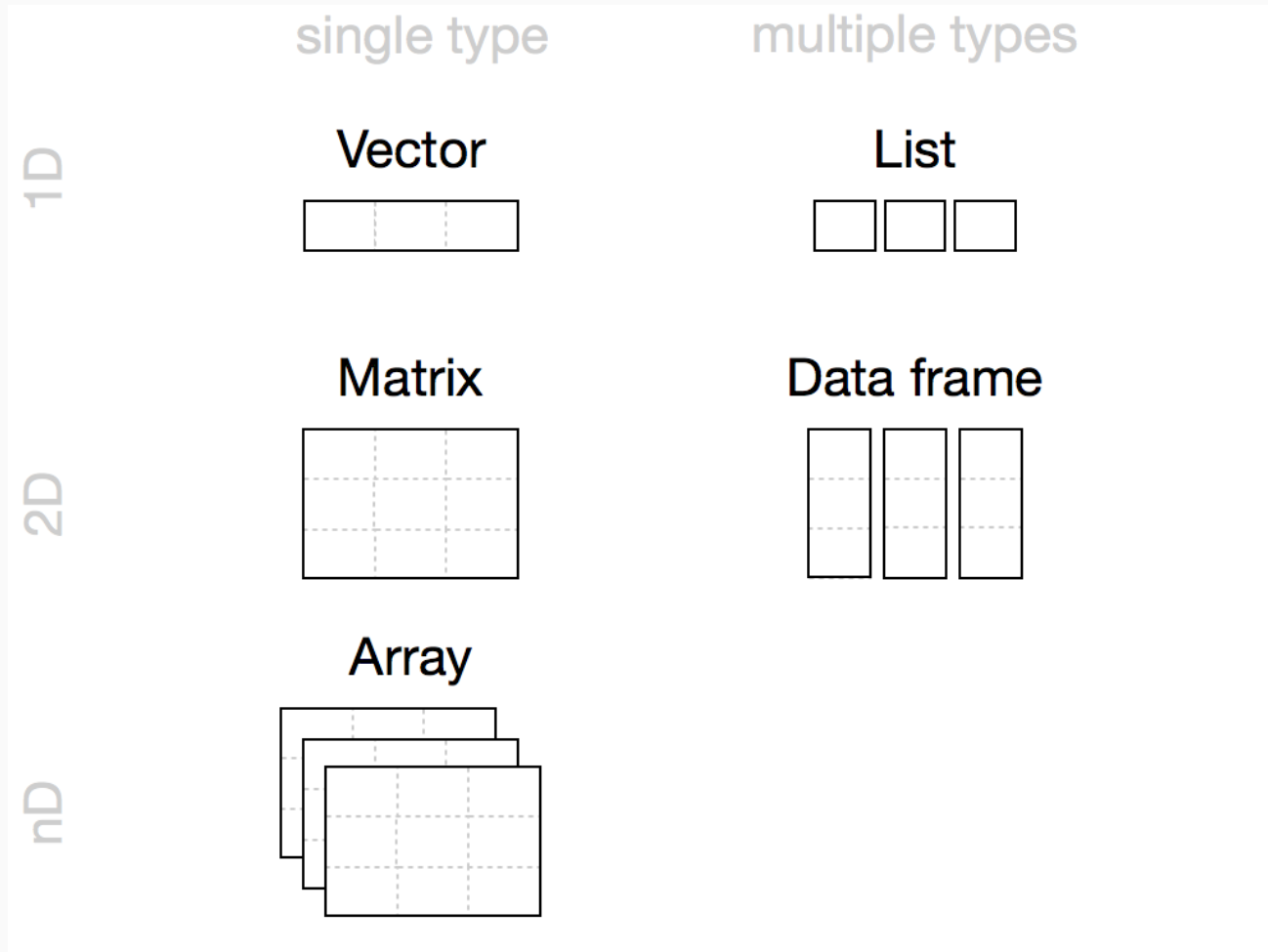
## 3.3 Estrutura dos objetos

Estruturas (*organização*): vector, factor, matrix, array, data frame e list

Organização (**modos e dimensionalidade**) dos elementos dos objetos

	Homogeneous	Heterogeneous
1d	Atomic vector	List
2d	Matrix	Data Frame
<u>nd</u>	Array	

# 3.3 Estrutura dos objetos

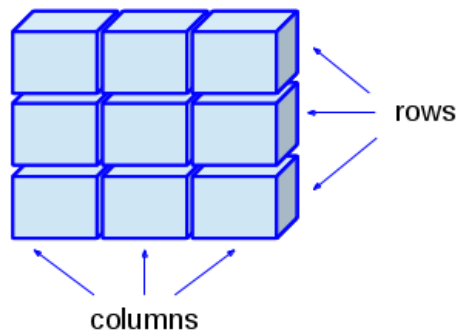


# 3.3 Estrutura dos objetos

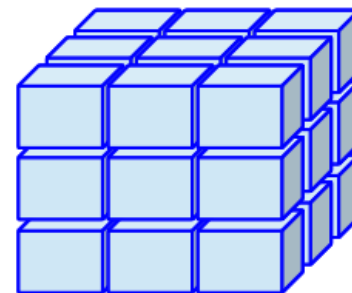
Vector



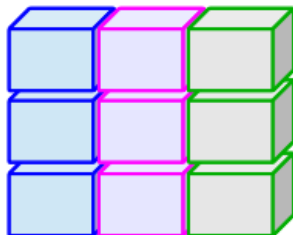
Matrix



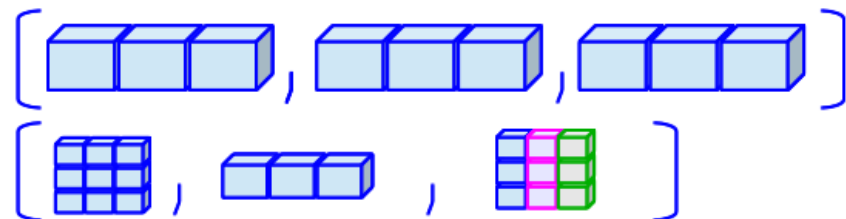
Array



Data Frame  
(Table)



Lists



## 3.3 Estrutura dos objetos

**1. Vector:** homogêneo (*um modo*) e unidimensional (*uma dimensão*)

O **vetor** representa medidas de uma **variável quantitativa** (discretas ou contínuas) ou **descrição** (informações em texto)

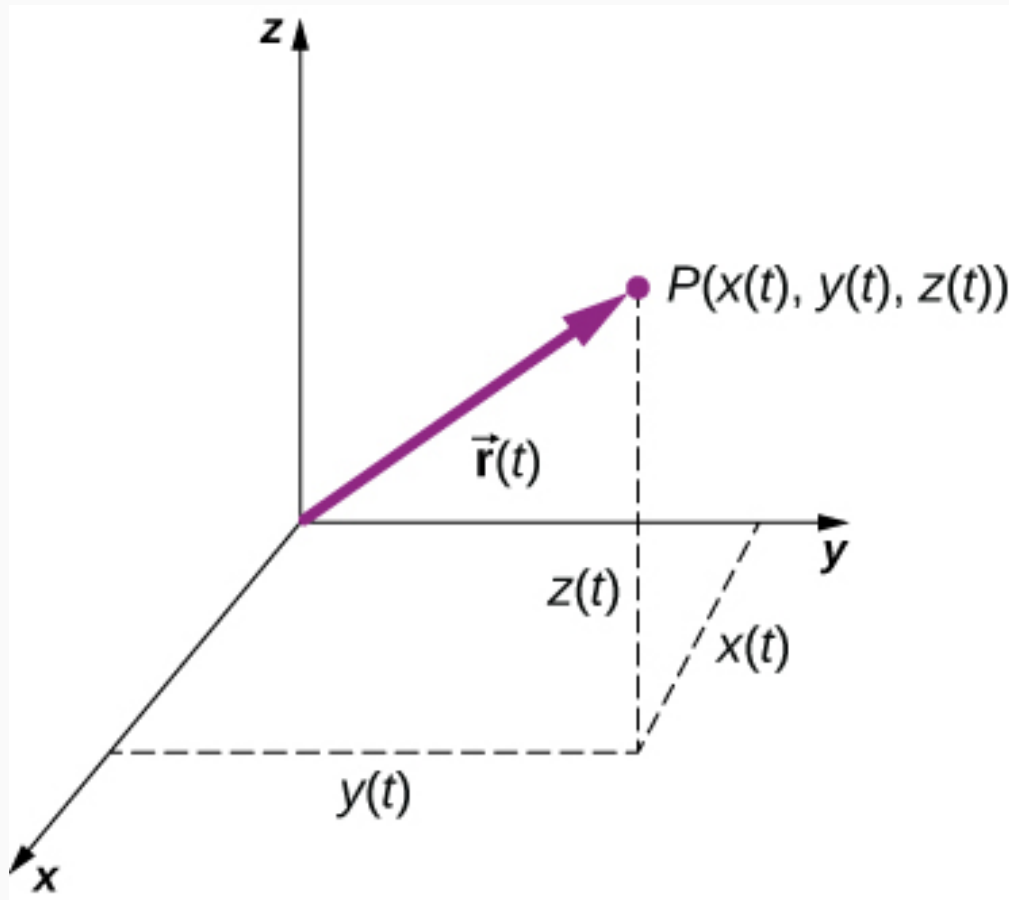
Ex.: medidas tomadas em campo ao longo de uma amostragem de 5 meses

1. Amostragens: {"amostra\_01", "amostra\_02", "amostra\_03", "amostra\_04", "amostra\_05"}
2. Temperatura: {15, 18, 20, 22, 18}
3. Abertura do dossel: {0.37, 0.45, 0.65, 0.75, 0.40}
4. Abundância de uma espécie: {6, 3, 0, 0, 2}



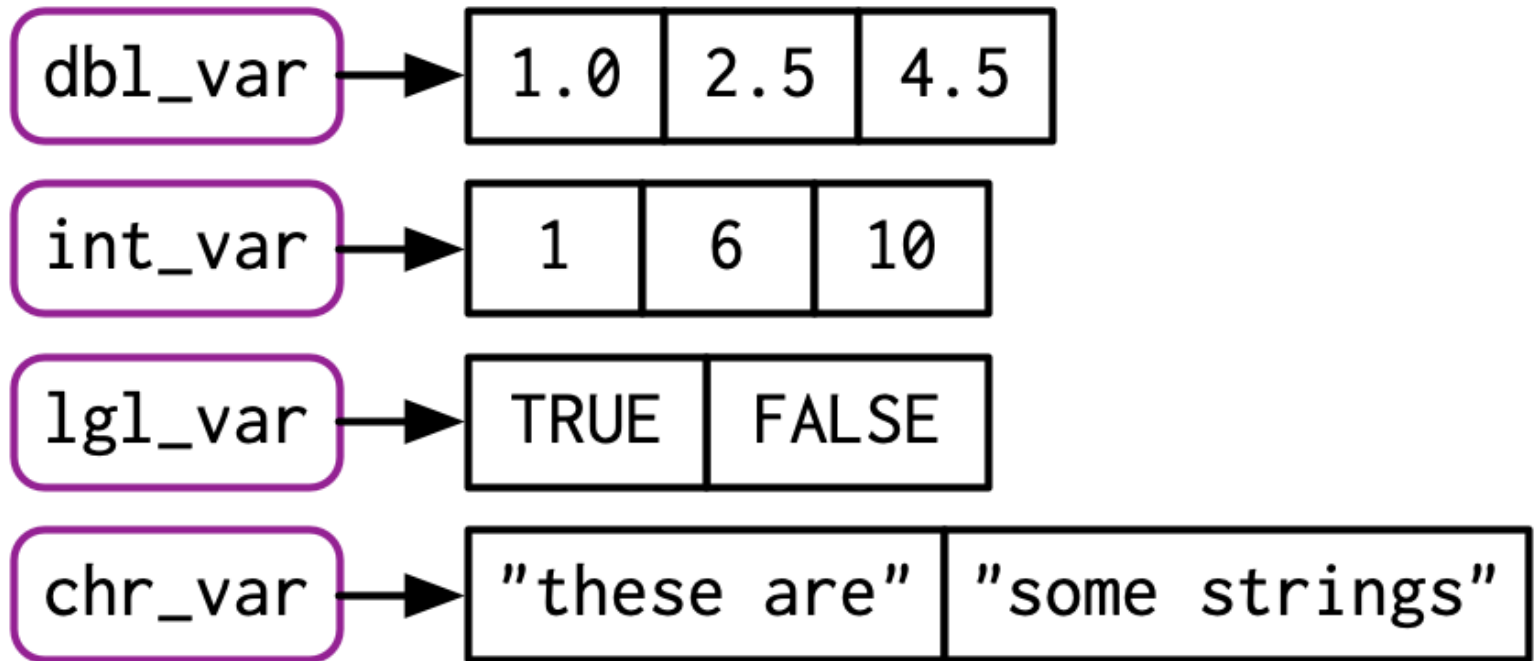
### 3.3 Estrutura dos objetos

Não me refiro exatamente ao vetor da matemática



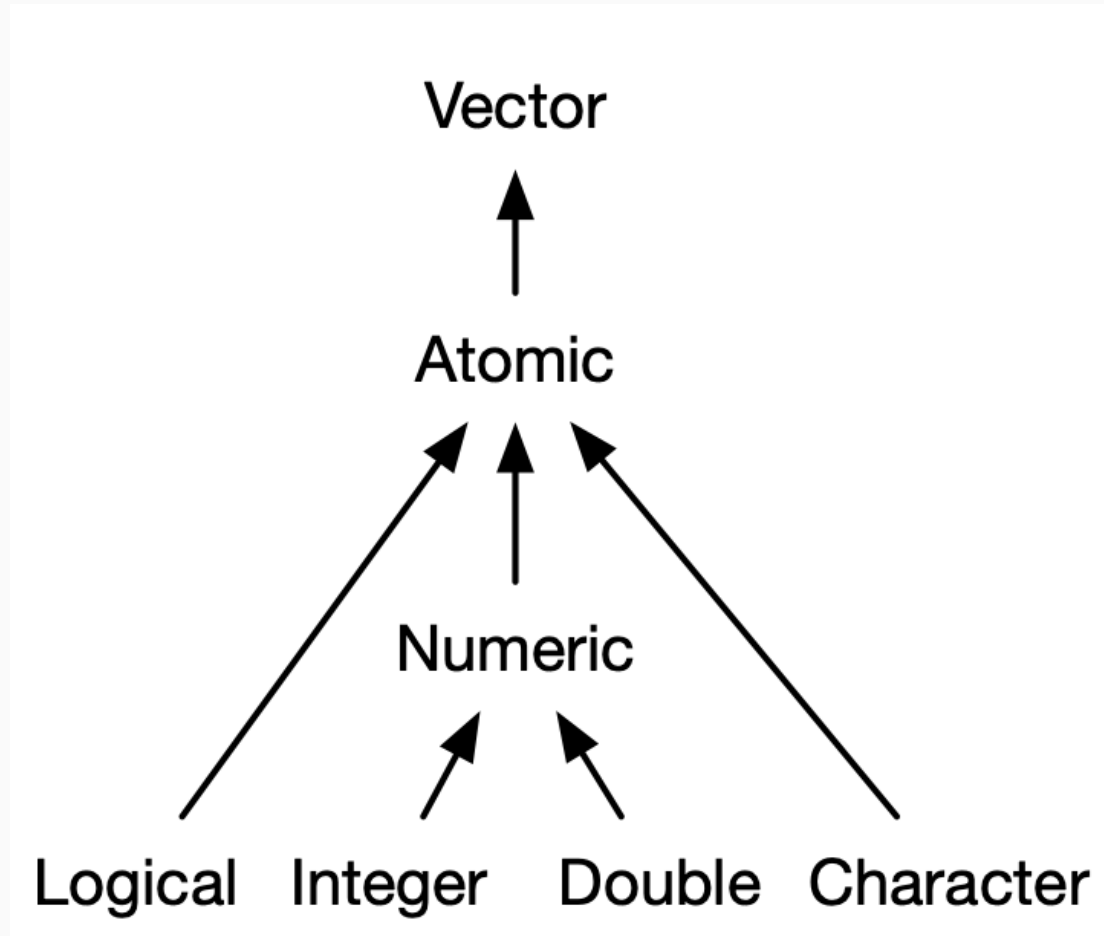
## 3.3 Estrutura dos objetos

### Sequência de elementos



## 3.3 Estrutura dos objetos

### Tipos



# 3.3 Estrutura dos objetos

Há diversas formas de se criar um **vetor**:

## 1. Concatenar elementos

```
# concatenar elementos numericos  
temp <- c(15, 18, 20, 22, 18)  
temp
```

```
## [1] 15 18 20 22 18
```

```
# concatenar elementos de texto  
amos <- c("amostra_01", "amostra_02", "amostra_03", "amostra_04")  
amos
```

```
## [1] "amostra_01" "amostra_02" "amostra_03" "amostra_04"
```

# 3.3 Estrutura dos objetos

Há diversas formas de se criar um **vetor**:

## 2. Sequência

```
# sequencia unitaria (x1:x2)
se <- 1:10
se
```

```
## [1] 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
```

```
# sequencia com diferentes espacamentos
se.e <- seq(from = 0, to = 100, by = 10)
se.e
```

```
## [1] 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100
```

## 3.3 Estrutura dos objetos

Há diversas formas de se criar um **v vetor**:

### 3. Repetição

```
# repeticao  
# rep(x, times) # repete x tantas vezes  
rep_times <- rep(x = c(1, 2), times = 5)  
rep_times
```

```
## [1] 1 2 1 2 1 2 1 2 1 2
```

```
# rep(x, each) # retete x tantas vezes de cada  
rep_each <- rep(x = c("a", "b"), each = 5)  
rep_each
```

```
## [1] "a" "a" "a" "a" "a" "b" "b" "b" "b" "b"
```

## 3.3 Estrutura dos objetos

Há diversas formas de se criar um **vetor**:

### 4. "Colar" palavras com uma sequência numérica

```
# palavra e sequencia numerica - sem separacao definida (" ")  
am1 <- paste("amostra", 1:5)  
am1
```

```
## [1] "amostra 1" "amostra 2" "amostra 3" "amostra 4" "amostra 5"
```

```
# palavra e sequencia numerica - separacao por "_0"  
am2 <- paste("amostra", 1:5, sep = "_0")  
am2
```

```
## [1] "amostra_01" "amostra_02" "amostra_03" "amostra_04" "amostra_05"
```

## 3.3 Estrutura dos objetos

Há diversas formas de se criar um **vetor**:

### 5. Amostrando aleatoriamente elementos

```
# amostragem aleatória - sem reposição  
sa_sem_rep <- sample(1:100, 10)  
sa_sem_rep
```

```
## [1] 78 46 19 33 16 87 48 32 11 93
```

```
# amostragem aleatória - com reposição  
sa_com_rep <- sample(1:10, 100, replace = TRUE)  
sa_com_rep
```

```
## [1] 4 3 2 6 7 4 8 3 9 10 3 4 1 2 8 1 2 9 1 6 9 7 6  
## [24] 7 2 6 5 2 7 3 7 8 4 4 2 6 9 5 10 2 3 4 10 1 5 7  
## [47] 4 1 7 7 5 5 4 10 6 8 10 1 10 3 7 3 6 3 7 6 6 7 4  
## [70] 5 8 9 3 10 8 8 8 7 2 6 2 2 8 9 8 8 2 8 9 7 10 8  
## [93] 1 9 1 4 8 10 9 6
```



# Exercícios

# Exercício 06

## Vector

Criem uma sequência de 0 à 50, espaçada de 5 em 5.

Atribuem à um objeto chamado "seq\_50"

Repitam os elementos desse objeto 10 vezes sequencialmente, atribuindo ao objeto "seq\_50\_rep\_times"

```
# solucao  
seq_50 <- seq(0, 50, by = 5)  
seq_50
```

```
## [1] 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50
```

```
seq_50_rep_times <- rep(seq_50, times = 10)  
seq_50_rep_times
```

# Exercício 07

## Vector

Escolham números para jogar na mega-sena

Lembrando: são 6 valores de 1 a 60 e atribuem a um objeto

```
mega_num <- sample(1:60, 6, replace = FALSE)  
mega_num
```

```
## [1]  9 46 23 52 15 47
```

# Exercício 08

## Vector

Einstein disse que Deus não joga dados, mas o R joga!

Simulem o resultado de 25 jogadas de um dado e atribuem a um objeto

```
dado_25 <- sample(1:6, 25, rep = TRUE)
dado_25
```

```
## [1] 4 3 5 2 2 6 4 5 6 1 3 4 4 1 2 4 1 3 3 5 5 6 3 2 2
```

Dúvidas?

E se eu criar um vetor com elementos de  
*modos diferentes?*

## 3.3 Estrutura dos objetos

Vetor com elementos de **modos diferentes**:

```
ve <- c(1, "a", 3)
ve
```

```
## [1] "1" "a" "3"
```

```
ve <- c(1, "a", TRUE)
ve
```

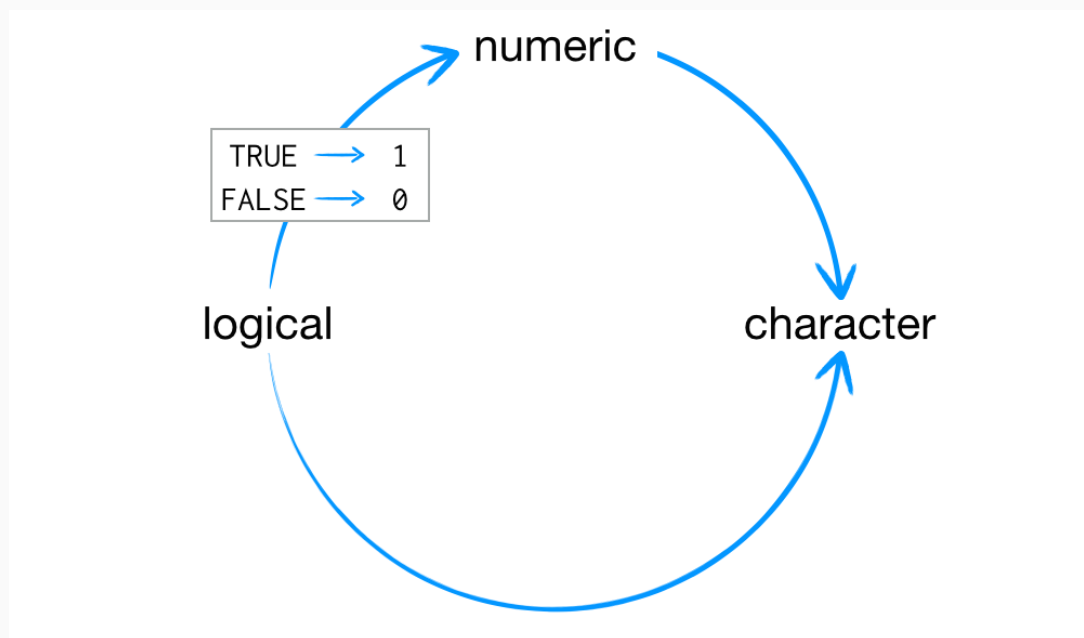
```
## [1] "1"      "a"      "TRUE"
```

# Coerção

Mudança do **modo** dos elementos para um **mesmo modo**

Essa mudança segue essa ordem:

**DOMINANTE** **character** >> **numeric** >> **logical** **RECESSIVO**





# Conversão

Podemos **forçar** um vetor a ter um **modo específico**

Ideia semelhante: mudar o **tipo da célula** numa planilha eletrônica

Conversão

```
# funcoes  
as.character()  
as.integer()  
as.numeric()  
as.logical()
```

Dúvidas?

## 3.3 Estrutura dos objetos

**2. Factor:** homogêneo (*um modo* - sempre *numeric*), unidimensional (*uma dimensão*) e possui ainda **levels** (níveis)

O **factor** representa medidas de uma **variável qualitativa**, podendo ser **nominal** ou **ordinal**

Ex.: medidas tomadas em campo ao longo de uma amostragem de 6 meses

1. Amostras: {"amostra\_01", "amostra\_02", "amostra\_03", "amostra\_04", "amostra\_05"}
2. Tipo de floresta: {fechada, fechada, aberta, aberta, aberta}
3. Abundância de uma espécie: {alta, media, baixa, baixa, media}

## 3.3 Estrutura dos objetos

**2. Factor:** homogêneo (*um modo* - sempre *numeric*), unidimensional (*uma dimensão*) e possui ainda **levels** (níveis)



# 3.3 Estrutura dos objetos

## 2. Factor nominal: variáveis nominais

```
fa_no <- factor(x = c("fechada", "fechada", "aberta", "aberta", "aberta"),  
               levels = c("aberta", "fechada"))  
fa_no
```

```
## [1] fechada fechada aberta  aberta  aberta  
## Levels: aberta fechada
```

```
levels(fa_no)
```

```
## [1] "aberta" "fechada"
```

# 3.3 Estrutura dos objetos

## 2. Factor ordinal: variáveis ordinais

```
fa_or <- factor(x = c("alta", "media", "baixa", "baixa", "media"),  
               levels = c("baixa", "media", "alta"), ordered = TRUE)  
fa_or
```

```
## [1] alta  media baixa baixa media  
## Levels: baixa < media < alta
```

```
levels(fa_or)
```

```
## [1] "baixa" "media" "alta"
```

# 3.3 Estrutura dos objetos

## 2. Factor: conversão

### Criar um vetor **character**

```
ve_ch <- c("alta", "media", "baixa", "baixa", "media")  
ve_ch
```

```
## [1] "alta" "media" "baixa" "baixa" "media"
```

```
mode(ve_ch)
```

```
## [1] "character"
```

```
class(ve_ch)
```

```
## [1] "character"
```

# 3.3 Estrutura dos objetos

## 2. Factor: conversão

Forçar a ser **factor nominal**

```
fa_no <- as.factor(ve_ch)
fa_no
```

```
## [1] alta  media baixa baixa media
## Levels: alta baixa media
```

```
levels(fa_no)
```

```
## [1] "alta" "baixa" "media"
```

```
class(fa_no)
```

```
## [1] "factor"
```



# Exercícios

# Exercício 09

## Factor

Criem um fator chamado "tr", com dois níveis ("cont" e "trat") para descrever 100 locais de amostragem, 50 de cada tratamento. O fator deve ser dessa forma:

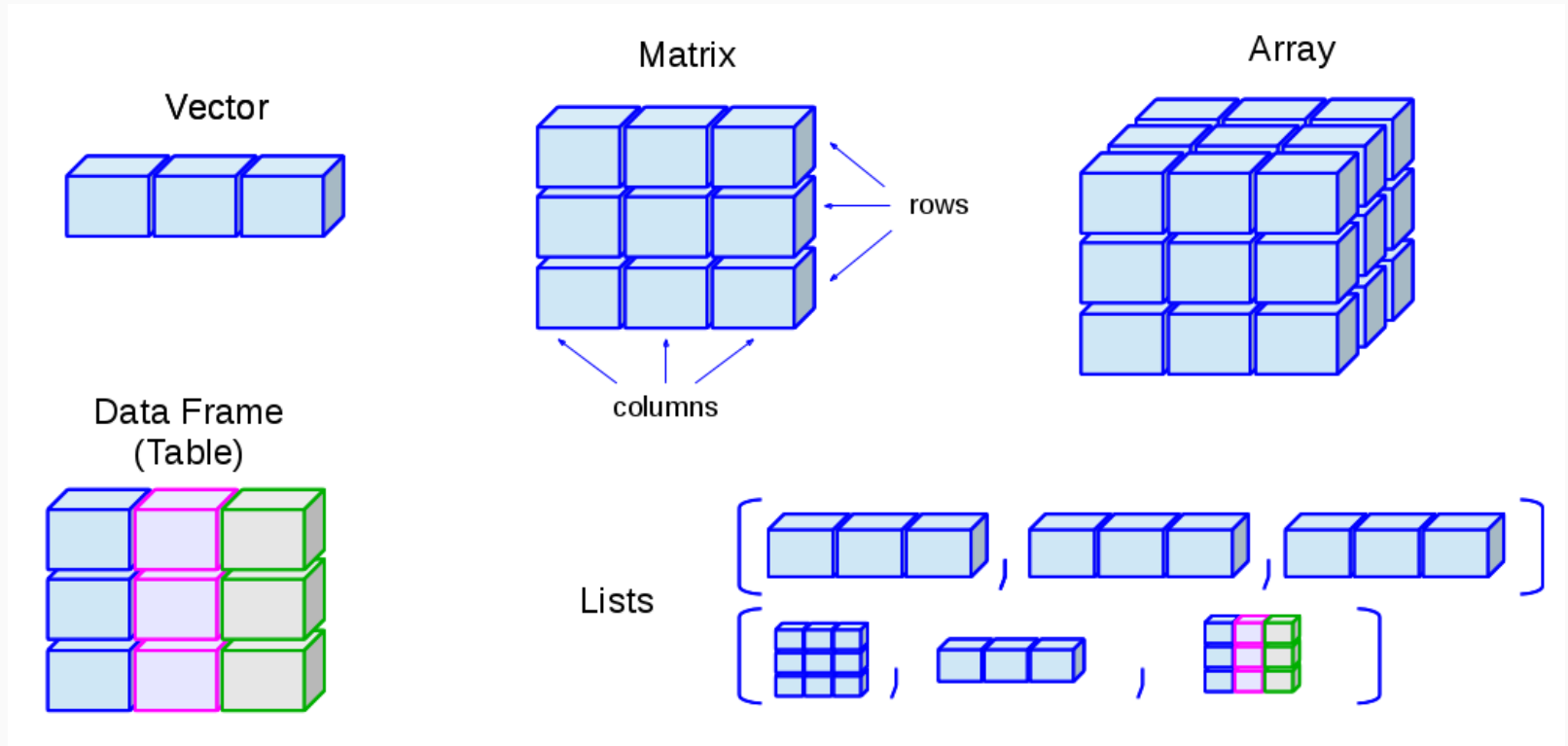
```
cont, cont, cont, . . . . , cont, trat, trat, . . . . , trat
```

```
# solucao 1  
ch <- rep(c("cont", "trat"), each = 50)  
ch  
  
tr <- as.factor(ch)  
tr
```

```
# solucao 2  
tr <- as.factor(rep(c("cont", "trat"), each = 50))  
tr
```

# 3.3 Estrutura dos objetos

## 3. Matrix



## 3.3 Estrutura dos objetos

**3. Matrix:** homogêneo (*um modo*) e bidimensional (*duas dimensão*)

A **matrix** representa os dados no formato de **tabela**, com **linhas** e **colunas**

As **linhas** representam **unidades amostrais** (locais, transectos, parcelas) e as **colunas** representam **variáveis quantitativas** (discretas ou contínuas) ou **descrições** (informações em texto)

## 3.3 Estrutura dos objetos

**3. Matrix:** homogêneo (*um modo*) e bidimensional (*duas dimensão*)

Ex.: espécies amostradas 5 locais

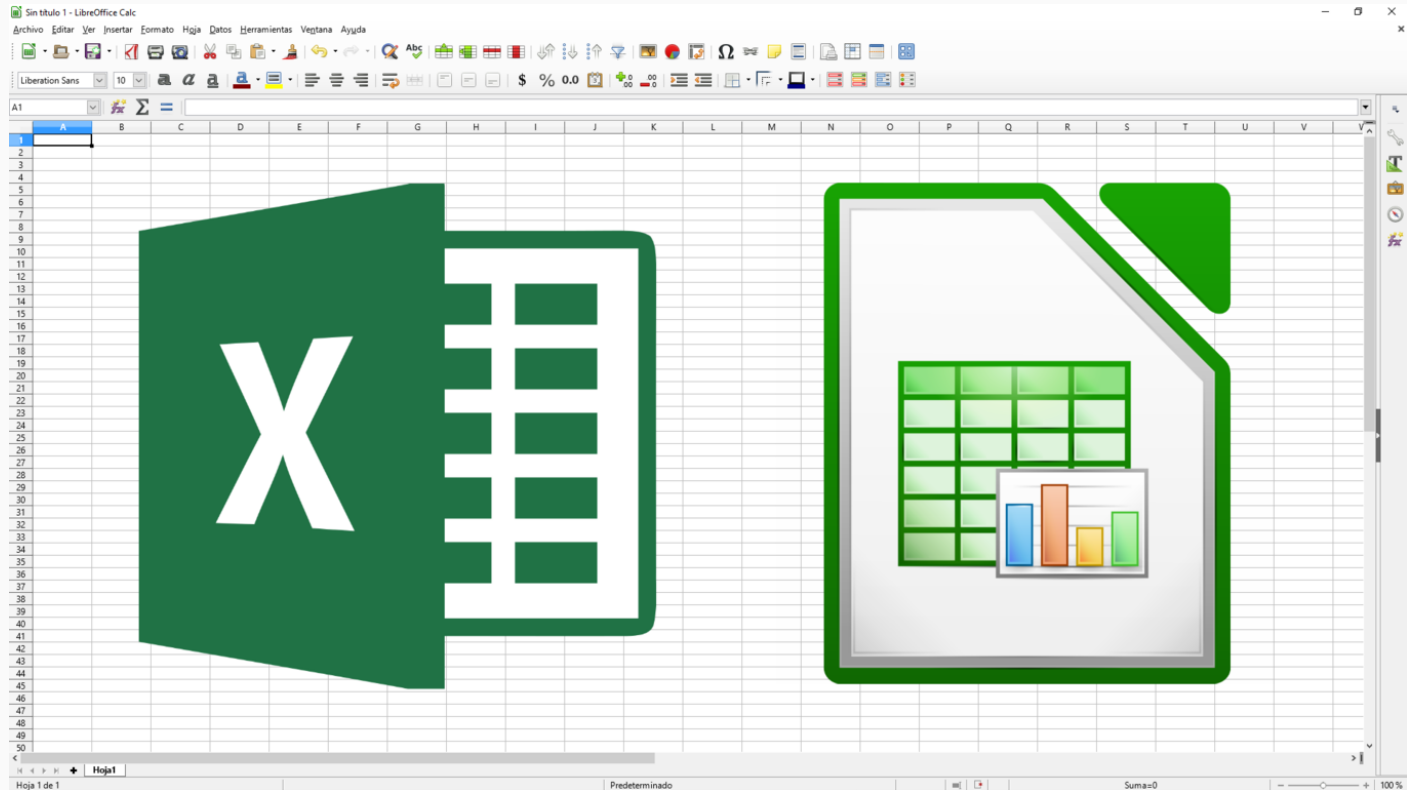
Matrix

		column (Y)					
		1	2	3	4	5	6
row (X)	1						
	2						
	3						
	4						
	5						

Esse formato lembra algo?

# 3.3 Estrutura dos objetos

## 3. Matrix: planilhas eletrônicas







# 3.3 Estrutura dos objetos

Há **duas formas** de se construir uma **matrix** no R:

## 1 Dispondo elementos

`matrix`: dispõem um vetor em um certo número de linhas e colunas

```
# matriz - funcao matrix
# vetor
ve <- 1:12
```

```
# matrix - preenchimento por linhas - horizontal
ma_row <- matrix(data = ve, nrow = 4, ncol = 3, byrow = TRUE)
ma_row
```

```
##      [,1] [,2] [,3]
## [1,]    1    2    3
## [2,]    4    5    6
## [3,]    7    8    9
## [4,]   10   11   12
```

# 3.3 Estrutura dos objetos

Há **duas formas** de se construir uma **matrix** no R:

## 1 Dispondo elementos

`matrix`: dispõem um vetor em um certo número de linhas e colunas

```
# matriz - funcao matrix
# vetor
ve <- 1:12
```

```
# matrix - preenchimento por colunas - vertical
ma_col <- matrix(data = ve, nrow = 4, ncol = 3, byrow = FALSE)
ma_col
```

```
##      [,1] [,2] [,3]
## [1,]    1    5    9
## [2,]    2    6   10
## [3,]    3    7   11
## [4,]    4    8   12
```

# 3.3 Estrutura dos objetos

Há **duas formas** de se construir uma **matrix** no R:

## 2 Combinando vetores

**rbind**: combina vetores por linha, i.e., vetor embaixo do outro

**cbind**: combina vetores por coluna, i.e., vetor ao lado do outro

```
# criar dois vetores
```

```
vec_1 <- c(1, 2, 3)
```

```
vec_2 <- c(4, 5, 6)
```

```
# combinar por linhas - vertical - um embaixo do outro
```

```
ma_rbind <- rbind(vec_1, vec_2)
```

```
ma_rbind
```

```
##      [,1] [,2] [,3]
```

```
## vec_1   1    2    3
```

```
## vec_2   4    5    6
```

# 3.3 Estrutura dos objetos

Há **duas formas** de se construir uma **matrix** no R:

## 2 Combinando vetores

**rbind**: combina vetores por linha, i.e., vetor embaixo do outro

**cbind**: combina vetores por coluna, i.e., vetor ao lado do outro

```
# criar dois vetores
```

```
vec_1 <- c(1, 2, 3)
```

```
vec_2 <- c(4, 5, 6)
```

```
# combinar por colunas - horizontal - um ao lado do outro
```

```
ma_cbind <- cbind(vec_1, vec_2)
```

```
ma_cbind
```

```
##      vec_1 vec_2
```

```
## [1,]     1     4
```

```
## [2,]     2     5
```

```
## [3,]     3     6
```

# Exercícios

# Exercício 10

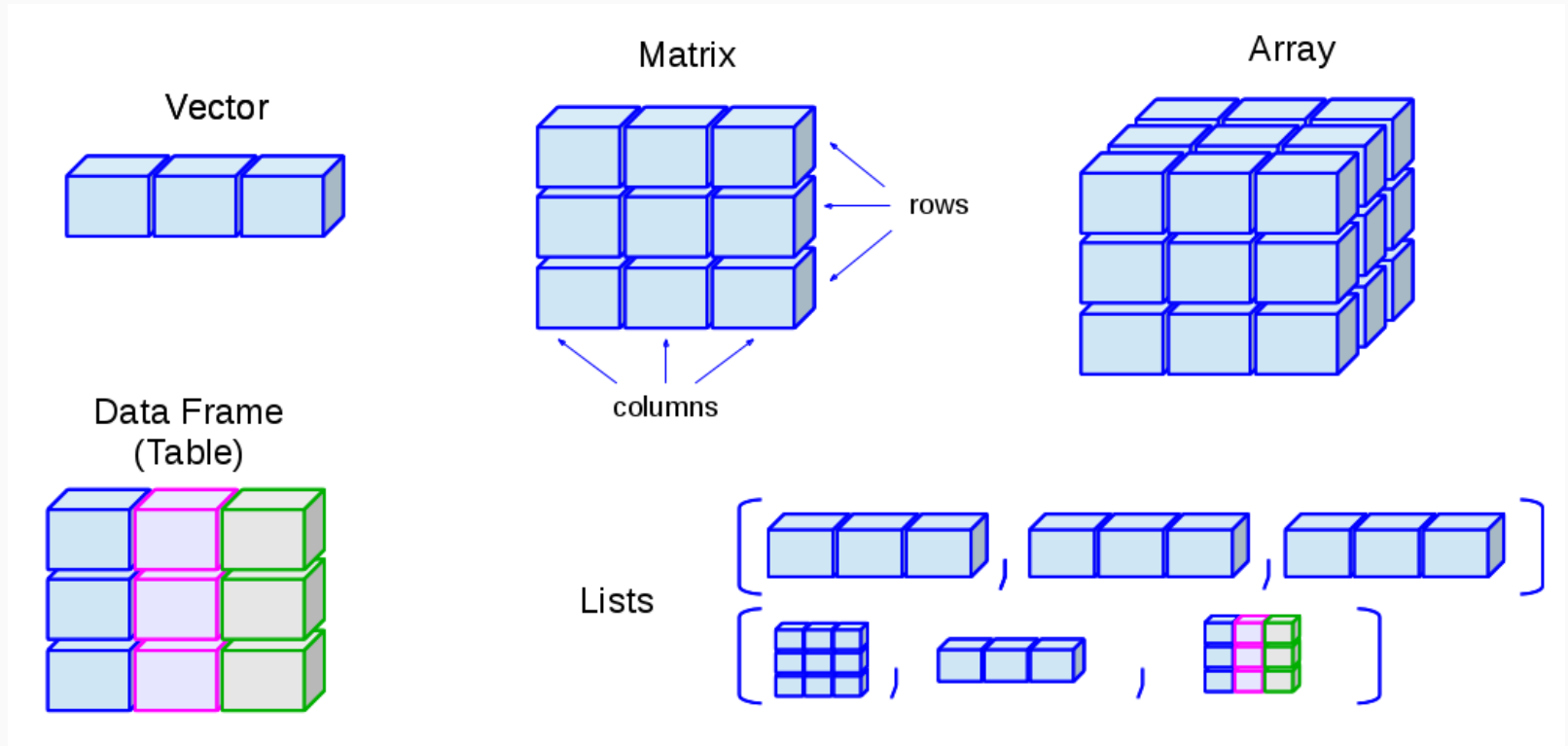
## Matrix

Criem uma matriz chamada "ma", resultante da disposição de um vetor composto por 10000 valores aleatórios entre 0 e 10. A matriz deve conter 100 linhas e ser disposta por colunas

```
# solucao  
ma <- matrix(sample(0:10, 10000, rep = TRUE), nrow = 100, byrow = FALSE)  
ma
```

# 3.3 Estrutura dos objetos

## 4. Array

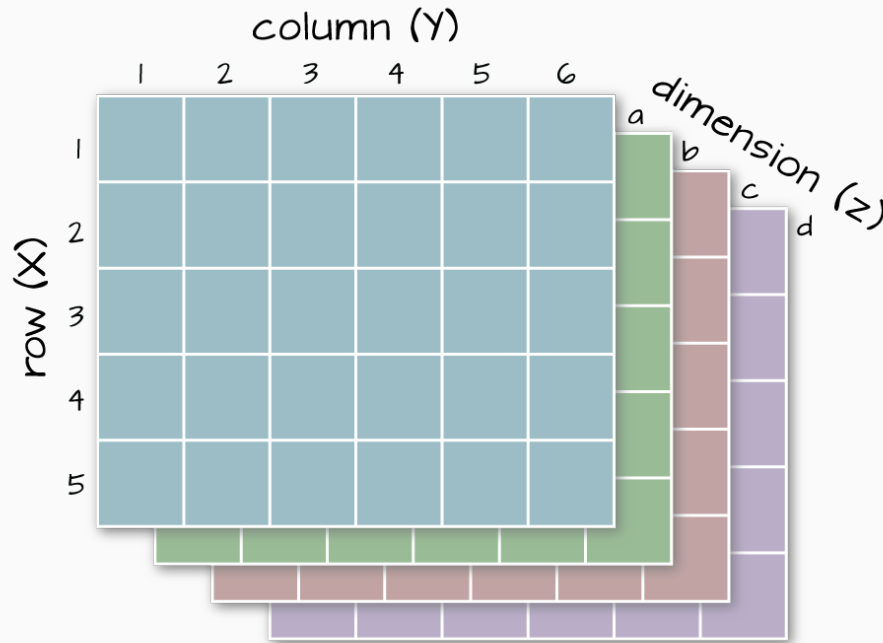


## 3.3 Estrutura dos objetos

**4. Array:** homogêneo (*um modo*) e multidimensional (*mais que duas dimensões*)

O **array** representa combinação de **tabelas**, com **linhas**, **colunas** e **dimensões**

Array







## 3.3 Estrutura dos objetos

Há **uma forma** de se construir um **array** no R:

1 Dispondo elementos

`array`: dispõem um vetor em um certo número de linhas, colunas e dimensões....

```
# vetor  
ve <- 1:8  
ve
```

```
## [1] 1 2 3 4 5 6 7 8
```

# 3.3 Estrutura dos objetos

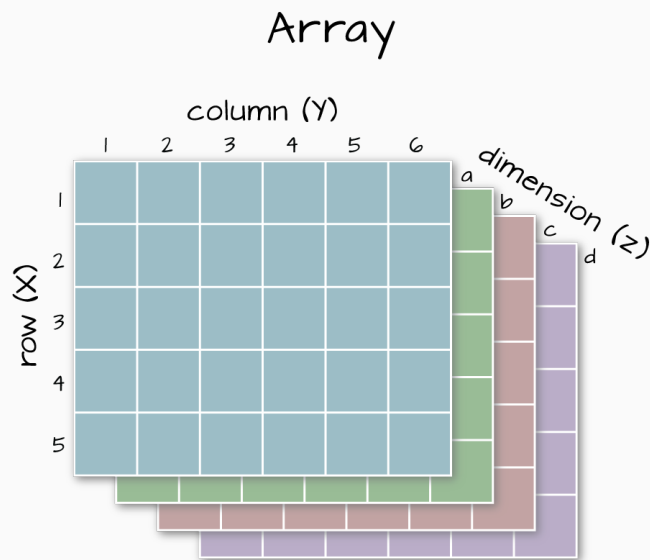
Há **uma forma** de se construir um **array** no R:

## 1 Dispondo elementos

`array`: dispõem um vetor em um certo número de linhas, colunas e dimensões....

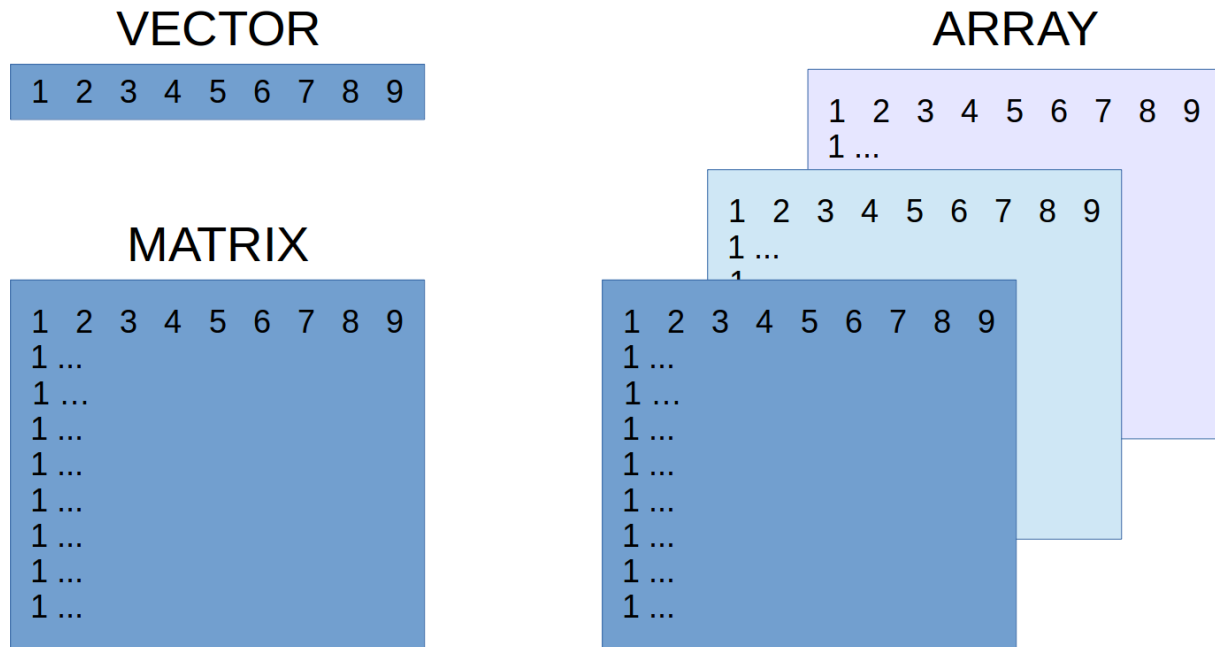
```
ar <- array(data = ve, dim = c(2, 2, 2))  
ar
```

```
## , , 1  
##  
##      [,1] [,2]  
## [1,]    1    3  
## [2,]    2    4  
##  
## , , 2  
##  
##      [,1] [,2]  
## [1,]    5    7  
## [2,]    6    8
```



# 3.3 Estrutura dos objetos

Até o momento vimos **estruturas homogêneas**



## 3.3 Estrutura dos objetos

Agora veremos as **estruturas heterogêneas**

**HOMOGENEOUS**  
(elements are only 1 type)

Vector

Matrix

Array

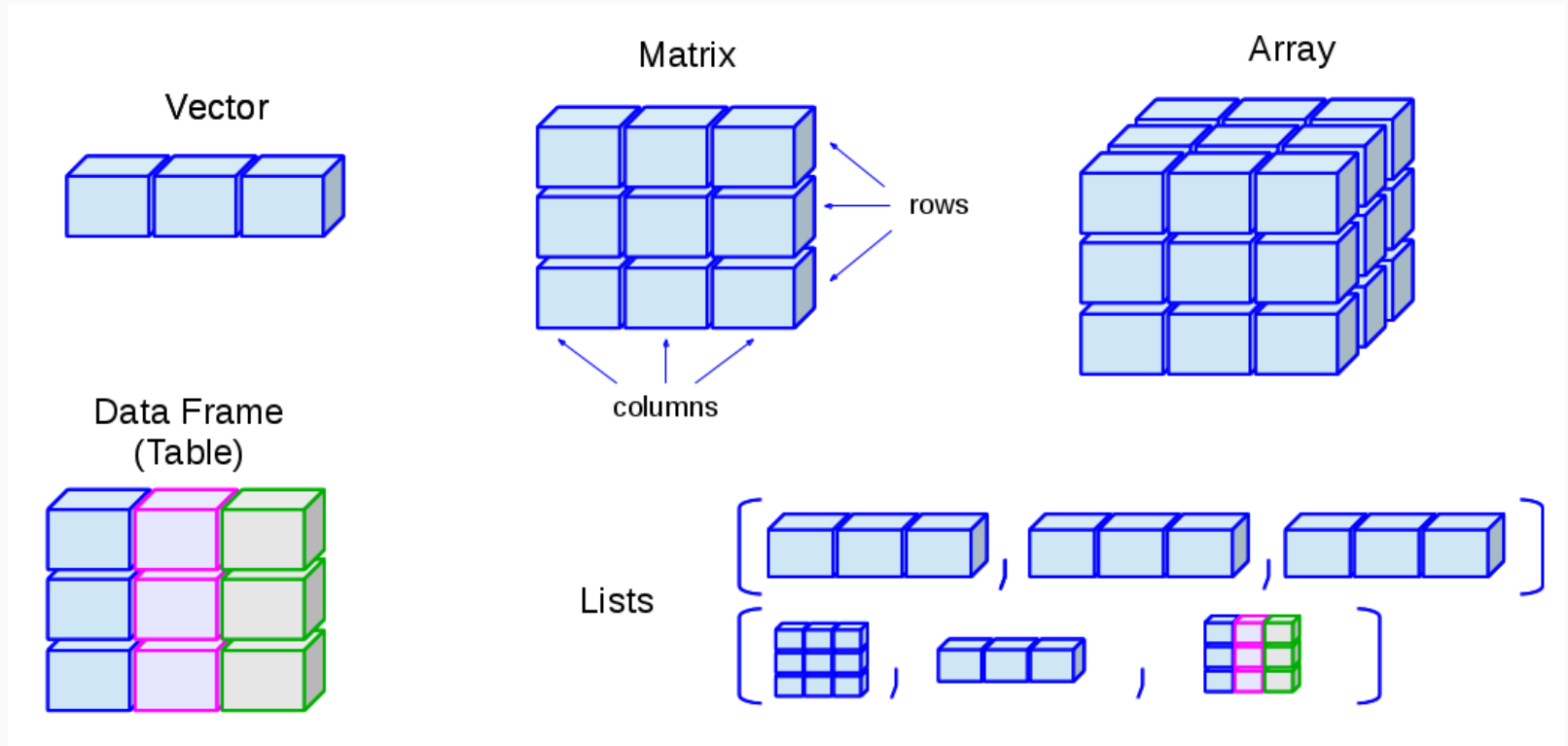
**HETEROGENEOUS**  
(elements can be different)

Dataframe

List

# 3.3 Estrutura dos objetos

## 5. Data frame



## 3.3 Estrutura dos objetos

**5. Data frame:** heterogêneo (*mais de um modo*) e bidimensional (*duas dimensões*)

O **data frame** representa dados no formato de **tabela**, com **linhas** e **colunas**

As **linhas** representam **unidades amostrais** (locais, transectos, parcelas) e as **colunas** representam **descrições** (informações em texto), **variáveis quantitativas** (discretas ou contínuas) e/ou **variáveis qualitativas** (nominais ou ordinais)

# 3.3 Estrutura dos objetos

**5. Data frame:** heterogêneo (*mais de um modo*) e bidimensional (*duas dimensões*)

## Vector



- 1 column or row of data
- 1 type (numeric or text)

## Matrix



- multiple columns and/or rows of data
- 1 type (numeric or text)

## Data Frame



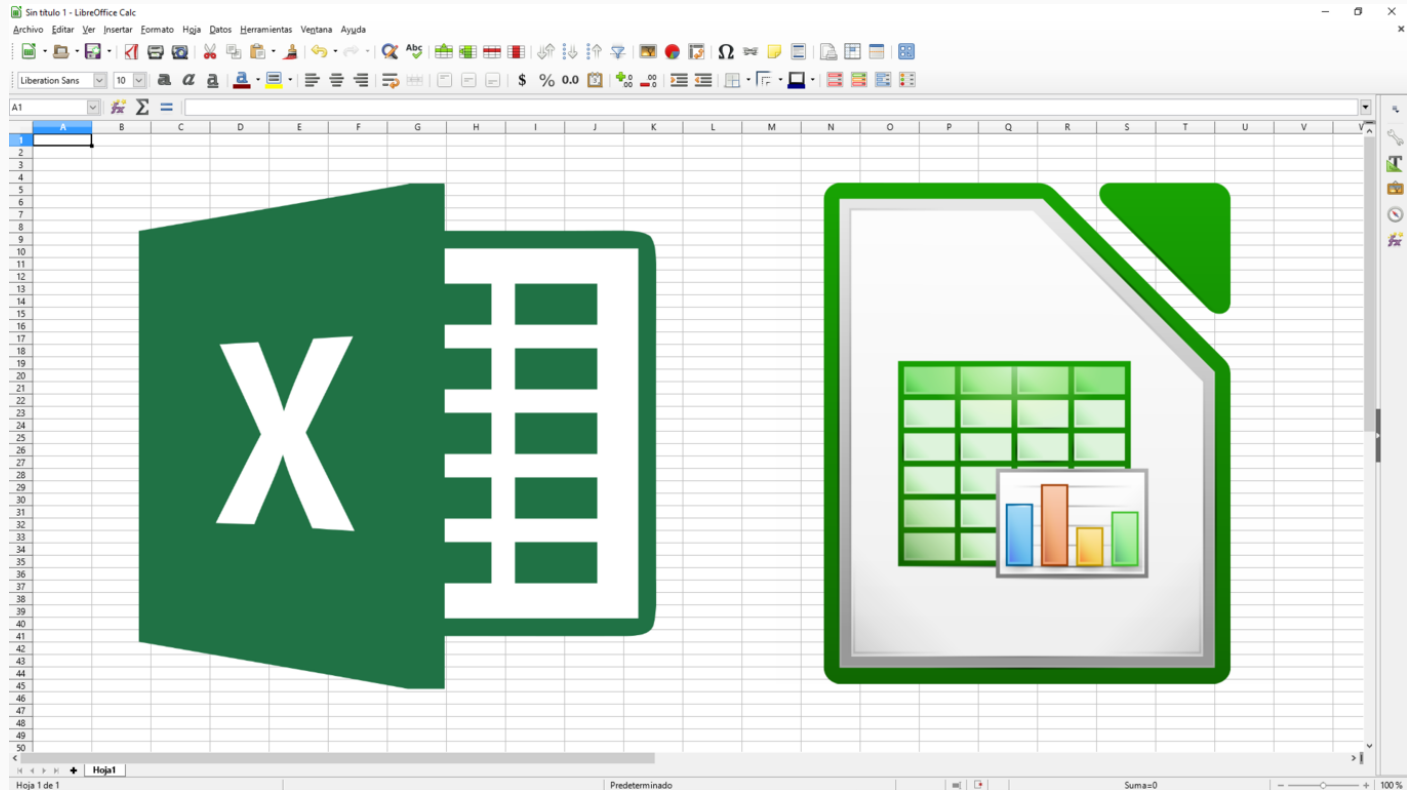
- multiple columns and/or rows of data
- multiple types



Esse formato também lembra algo?

# 3.3 Estrutura dos objetos

## 5. Data frame: planilhas eletrônicas



Esse é justamente o formato de entrada dos dados de planilhas eletrônicas!



# 3.3 Estrutura dos objetos

Há **uma forma** de se construir um **data frame** no R:

## 1 Combinando vetores horizontalmente

`data.frame`: combina vetores horizontalmente, um ao lado do outro. Semelhante à função `cbind`

```
# criar três vetores
vec_ch <- c("sp1", "sp2", "sp3")
vec_nu <- c(4, 5, 6)
vec_fa <- factor(c("campo", "floresta", "floresta"))
```

```
# data.frame - combinar por colunas - horizontal - um ao lado do outro
df <- data.frame(vec_ch, vec_nu, vec_fa)
df
```

```
##   vec_ch vec_nu   vec_fa
## 1    sp1     4    campo
## 2    sp2     5 floresta
## 3    sp3     6 floresta
```

## 3.3 Estrutura dos objetos

Há **uma forma** de se construir um **data frame** no R:

1 Combinando vetores horizontalmente

Também podemos informar o nome das colunas

```
# data.frame
df <- data.frame(especies = vec_ch,
                  abundancia = vec_nu,
                  vegetacao = vec_fa)

df
```

```
##   especies abundancia vegetacao
## 1      sp1          4      campo
## 2      sp2          5 floresta
## 3      sp3          6 floresta
```

# 3.3 Estrutura dos objetos

## data frame vs cbind

### Criação dos vetores

```
## vetores  
pa <- paste("parcela", 1:4, sep = "_")  
pa
```

```
## [1] "parcela_1" "parcela_2" "parcela_3" "parcela_4"
```

```
pe <- sample(0:1, 4, rep = TRUE)  
pe
```

```
## [1] 1 1 1 1
```

```
tr <- factor(rep(c("trat", "cont"), each = 2))  
tr
```

```
## [1] trat trat cont cont
```

```
## Levels: cont trat
```

## 3.3 Estrutura dos objetos

Qual a diferença?

```
# uniao de vetores  
df <- data.frame(pa, pe, tr)  
df
```

```
##           pa pe  tr  
## 1 parcela_1  1 trat  
## 2 parcela_2  1 trat  
## 3 parcela_3  1 cont  
## 4 parcela_4  1 cont
```

```
str(df)
```

```
## 'data.frame':    4 obs. of  3 variables:  
## $ pa: Factor w/ 4 levels "parcela_1","parcela_2",...: 1 2 3 4  
## $ pe: int  1 1 1 1  
## $ tr: Factor w/ 2 levels "cont","trat": 2 2 1 1
```



## 3.3 Estrutura dos objetos

Qual a diferença?

```
# uniao de vetores
df_c <- cbind(pa, pe, tr)
df_c
```

```
##      pa      pe tr
## [1,] "parcela_1" "1" "2"
## [2,] "parcela_2" "1" "2"
## [3,] "parcela_3" "1" "1"
## [4,] "parcela_4" "1" "1"
```

```
str(df_c)
```

```
## chr [1:4, 1:3] "parcela_1" "parcela_2" "parcela_3" "parcela_4" "1" ...
## - attr(*, "dimnames")=List of 2
## ..$ : NULL
## ..$ : chr [1:3] "pa" "pe" "tr"
```

# Exercícios

# Exercício 11

## Data frame

Criem um data frame "df", resultante da composição desses vetores:

id: 1:50

sp: sp01, sp02, ..., sp49, sp50

ab: 50 valores aleatórios entre 0 a 5

# Exercício 11

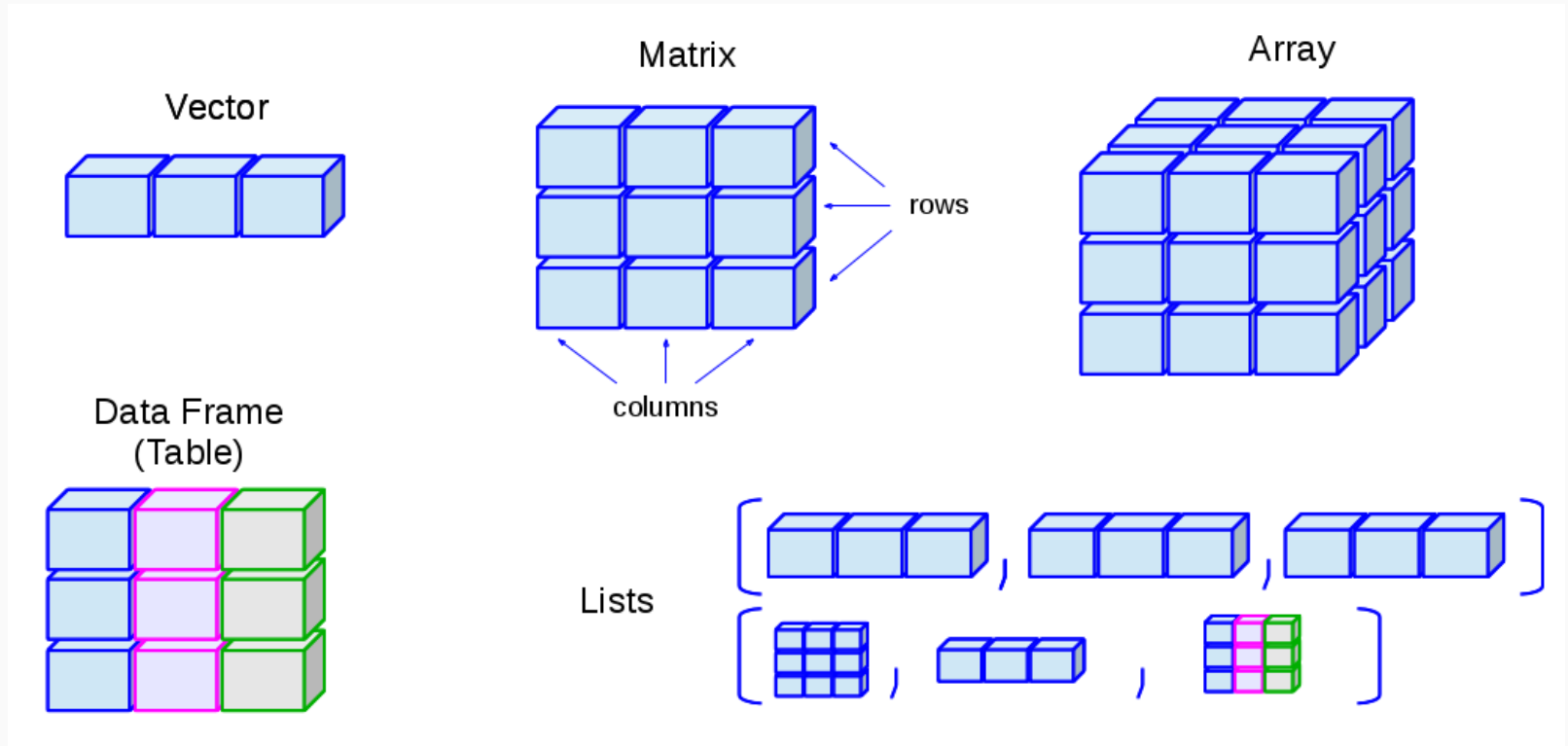
## Data frame

Criem um data frame "df", resultante da composição desses vetores:

```
# solucao  
id <- 1:50  
id  
  
sp <- c(paste("sp", 1:9, sep = "0"), paste("sp", 10:50, sep = ""))  
sp  
  
ab <- sample(0:5, 50)  
ab  
  
df <- data.frame(id, sp, ab)  
df
```

# 3.3 Estrutura dos objetos

## 6. List



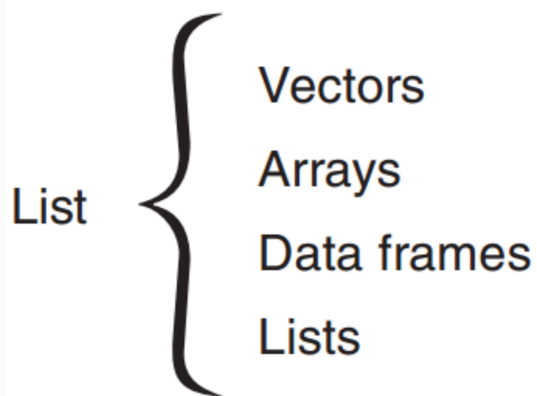
## 3.3 Estrutura dos objetos

**6. List:** heterogêneo (*mais de um modo*) e unidimensional (*uma dimensão*)

Tipo **especial de vetor** que aceita **objetos** como **elementos**

Estrutura de dados utilizado para **agrupar objetos**

É a **saída** de muitas funções que fazem **análises estatísticas**



## 3.3 Estrutura dos objetos

### 6. List: heterogêneo (*mais de um modo*) e unidimensional (*uma dimensão*)

```
li <- list(rep(1, 20), # vector
           factor(1, 1), # factor
           cbind(c(1, 2), c(1, 2))) # matrix
li
```

```
## [[1]]
##  [1] 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
##
## [[2]]
##  [1] 1
## Levels: 1
##
## [[3]]
##      [,1] [,2]
## [1,]    1    1
## [2,]    2    2
```

Dúvidas?



Bora manejar isso tudo?

# 3.4 Manejo de dados unidimensionais

## Vetor e fator

### 1. Indexação []: acessa elementos de vetores e fatores

```
## indexacao []  
# fixar a amostragem  
set.seed(42)  
  
# vetor  
se <- seq(0, 5, .01)  
se
```

```
##      [1] 0.00 0.01 0.02 0.03 0.04 0.05 0.06 0.07 0.08 0.09 0.10 0.11 0.12 0.13  
##     [15] 0.14 0.15 0.16 0.17 0.18 0.19 0.20 0.21 0.22 0.23 0.24 0.25 0.26 0.27  
##     [29] 0.28 0.29 0.30 0.31 0.32 0.33 0.34 0.35 0.36 0.37 0.38 0.39 0.40 0.41  
##     [43] 0.42 0.43 0.44 0.45 0.46 0.47 0.48 0.49 0.50 0.51 0.52 0.53 0.54 0.55  
##     [57] 0.56 0.57 0.58 0.59 0.60 0.61 0.62 0.63 0.64 0.65 0.66 0.67 0.68 0.69  
##     [71] 0.70 0.71 0.72 0.73 0.74 0.75 0.76 0.77 0.78 0.79 0.80 0.81 0.82 0.83  
##     [85] 0.84 0.85 0.86 0.87 0.88 0.89 0.90 0.91 0.92 0.93 0.94 0.95 0.96 0.97  
##     [99] 0.98 0.99 1.00 1.01 1.02 1.03 1.04 1.05 1.06 1.07 1.08 1.09 1.10 1.11
```

# 3.4 Manejo de dados unidimensionais

## Vetor e fator

### 1. Indexação []: acessa elementos de vetores e fatores

#### Selecionar elementos

```
# seleciona o quinto elemento  
ve[5]
```

```
## [1] 0.73
```

```
# seleciona os elementos de 10 a 50  
ve[1:5]
```

```
## [1] 0.48 4.84 3.20 1.52 0.73
```

```
# seleciona os elementos 10 e 100 e atribuir  
ve_sel <- ve[c(1, 10)]  
ve_sel
```

# 3.4 Manejo de dados unidimensionais

## Vetor e fator

### 1. Indexação []: acessa elementos de vetores e fatores

#### Retirar elementos

```
# retirar o decimo elemento  
ve[-10]
```

```
## [1] 0.48 4.84 3.20 1.52 0.73 2.27 1.45 1.21 5.00
```

```
# retirar os elementos 20 a 90  
ve[-(2:9)]
```

```
## [1] 0.48 1.27
```

```
# retirar os elementos 50 e 100 e atribuir  
ve_sub <- ve[-c(5, 10)]  
ve_sub
```

# 3.4 Manejo de dados unidimensionais

## Vetor e fator

### 2 Seleção condicional: selecionar elementos por condições

```
# dois vetores  
foo <- 42  
bar <- 23
```

```
# operadores relacionais - saidas booleanas (TRUE ou FALSE)  
foo == bar # igualdade  
foo != bar # diferenca  
foo > bar # maior  
foo >= bar # maior ou igual  
foo < bar # menor  
foo <= bar # menor ou igual
```

# 3.4 Manejo de dados unidimensionais

## Vetor e fator

### 2 Seleção condicional: selecionar elementos por condições

```
# quais valores sao maiores que 1?  
ve > 1
```

```
## [1] FALSE TRUE TRUE TRUE FALSE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE
```

# 3.4 Manejo de dados unidimensionais

## Vetor e fator

### 2 Seleção condicional: selecionar elementos por condições

```
# valores acima de 1  
ve[ve > 1]
```

```
## [1] 4.84 3.20 1.52 2.27 1.45 1.21 5.00 1.27
```

```
# atribuir valores maiores que 1  
ve_maior1 <- ve[ve > 1]  
ve_maior1
```

```
## [1] 4.84 3.20 1.52 2.27 1.45 1.21 5.00 1.27
```

## 3.4 Manejo de dados unidimensionais

### Vetor e fator

#### 3 Funções de manejo: *max*, *min*, *range*, *length*, *sort*, e *round*

```
# maximo  
max(ve)
```

```
## [1] 5
```

```
# minimo  
min(ve)
```

```
## [1] 0.48
```



## 3.4 Manejo de dados unidimensionais

### Vetor e fator

#### 3 Funções de manejo: *max*, *min*, *range*, *length*, *sort*, e *round*

```
# amplitude  
range(ve)
```

```
## [1] 0.48 5.00
```

```
# comprimento  
length(ve)
```

```
## [1] 10
```

## 3.4 Manejo de dados unidimensionais

### Vetor e fator

#### 3 Funções de manejo: *max*, *min*, *range*, *length*, *sort* e *round*

```
# ordenar crescente  
sort(ve)
```

```
## [1] 0.48 0.73 1.21 1.27 1.45 1.52 2.27 3.20 4.84 5.00
```

```
# ordenar decrescente  
sort(ve, dec = TRUE)
```

```
## [1] 5.00 4.84 3.20 2.27 1.52 1.45 1.27 1.21 0.73 0.48
```

# 3.4 Manejo de dados unidimensionais

## Vetor e fator

### 3 Funções de manejo: *max*, *min*, *range*, *length*, *sort* e *round*

```
# arredondamento  
ve
```

```
## [1] 0.48 4.84 3.20 1.52 0.73 2.27 1.45 1.21 5.00 1.27
```

```
# arredondamento  
round(ve, digits = 1)
```

```
## [1] 0.5 4.8 3.2 1.5 0.7 2.3 1.4 1.2 5.0 1.3
```

```
# arredondamento  
round(ve, digits = 0)
```

```
## [1] 0 5 3 2 1 2 1 1 5 1
```

# 3.4 Manejo de dados unidimensionais

## Vetor e fator

### 3 Funções de manejo: *any()*, *all()* e *which()*

```
# algum?  
any(ve > 1)
```

```
## [1] TRUE
```

```
# todos?  
all(ve > 1)
```

```
## [1] FALSE
```

```
# qual(is)?  
which(ve > 1)
```

```
## [1] 2 3 4 6 7 8 9 10
```

# 3.4 Manejo de dados unidimensionais

## Vetor e fator

### 3 Funções de manejo: *subset* e *ifelse*

```
# subconjunto  
subset(ve, ve > 1)
```

```
## [1] 4.84 3.20 1.52 2.27 1.45 1.21 5.00 1.27
```

```
# condicao para uma operacao  
ifelse(ve > 1, 1, 0)
```

```
## [1] 0 1 1 1 0 1 1 1 1
```

# Exercícios

# Exercício 12

## Manejo de dados unidimensionais

### Alguns problemas:

1. Crie um vetor resultante da amostragem aleatória de 100 números entre 0 a 1 com intervalo de 0.01
2. Ordene esse vetor de forma decrescente e atribua a um novo objeto
3. Quanto e quais valores desse novo objeto são menores que 0.5?
4. Transforme o vetor do .2 em binário (0 e 1), sendo que acima do valor da média desse vetor seja 1 e abaixo seja 0 atribuindo a um novo objeto

# Exercício 12

## Manejo de dados unidimensionais

### Solução

```
# solucao
# 1.
ve <- sample(seq(0, 1, 1e-2), 1e2)
ve
```

```
##      [1] 0.46 0.23 0.70 0.88 0.36 0.19 0.25 0.02 0.40 0.97 0.26 0.35 0.04 0.83
##     [15] 0.33 0.93 0.57 0.41 0.99 0.29 0.42 0.14 0.21 0.84 0.07 0.89 0.67 0.17
##     [29] 0.68 0.03 0.49 0.48 0.94 0.05 0.74 0.01 0.85 0.53 0.20 0.65 0.54 0.37
##     [43] 0.77 0.09 0.39 0.91 0.32 0.69 0.38 0.75 0.44 0.87 0.08 0.28 0.11 0.95
##     [57] 0.63 0.80 0.34 0.47 0.15 0.96 0.27 0.55 0.52 0.61 0.73 0.82 0.43 0.59
##     [71] 0.13 0.76 0.22 0.81 0.62 0.71 0.24 0.72 0.06 0.58 0.60 0.12 0.18 0.92
##     [85] 0.16 1.00 0.50 0.79 0.31 0.10 0.30 0.78 0.56 0.45 0.98 0.66 0.00 0.90
##     [99] 0.51 0.86
```



# Exercício 12

## Manejo de dados unidimensionais

### Solução

```
# solucao  
# 2.  
ve_de <- sort(ve, decreasing = TRUE)  
ve_de
```

```
##      [1] 1.00 0.99 0.98 0.97 0.96 0.95 0.94 0.93 0.92 0.91 0.90 0.89 0.88 0.87  
##     [15] 0.86 0.85 0.84 0.83 0.82 0.81 0.80 0.79 0.78 0.77 0.76 0.75 0.74 0.73  
##     [29] 0.72 0.71 0.70 0.69 0.68 0.67 0.66 0.65 0.63 0.62 0.61 0.60 0.59 0.58  
##     [43] 0.57 0.56 0.55 0.54 0.53 0.52 0.51 0.50 0.49 0.48 0.47 0.46 0.45 0.44  
##     [57] 0.43 0.42 0.41 0.40 0.39 0.38 0.37 0.36 0.35 0.34 0.33 0.32 0.31 0.30  
##     [71] 0.29 0.28 0.27 0.26 0.25 0.24 0.23 0.22 0.21 0.20 0.19 0.18 0.17 0.16  
##     [85] 0.15 0.14 0.13 0.12 0.11 0.10 0.09 0.08 0.07 0.06 0.05 0.04 0.03 0.02  
##     [99] 0.01 0.00
```

# Exercício 12

## Manejo de dados unidimensionais

### Solução

```
# solucao  
# 3.  
length(ve_de[ve_de < 0.5])
```

```
## [1] 50
```

```
which(ve_de < 0.5)
```

```
## [1] 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67  
## [18] 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84  
## [35] 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100
```

# Exercício 12

## Manejo de dados unidimensionais

### Solução

```
# solucao
# 4.
ve_de_bi <- ifelse(ve_de > mean(ve_de), 1, 0)
ve_de_bi
```

```
##      [1] 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
##     [36] 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
##     [71] 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
```

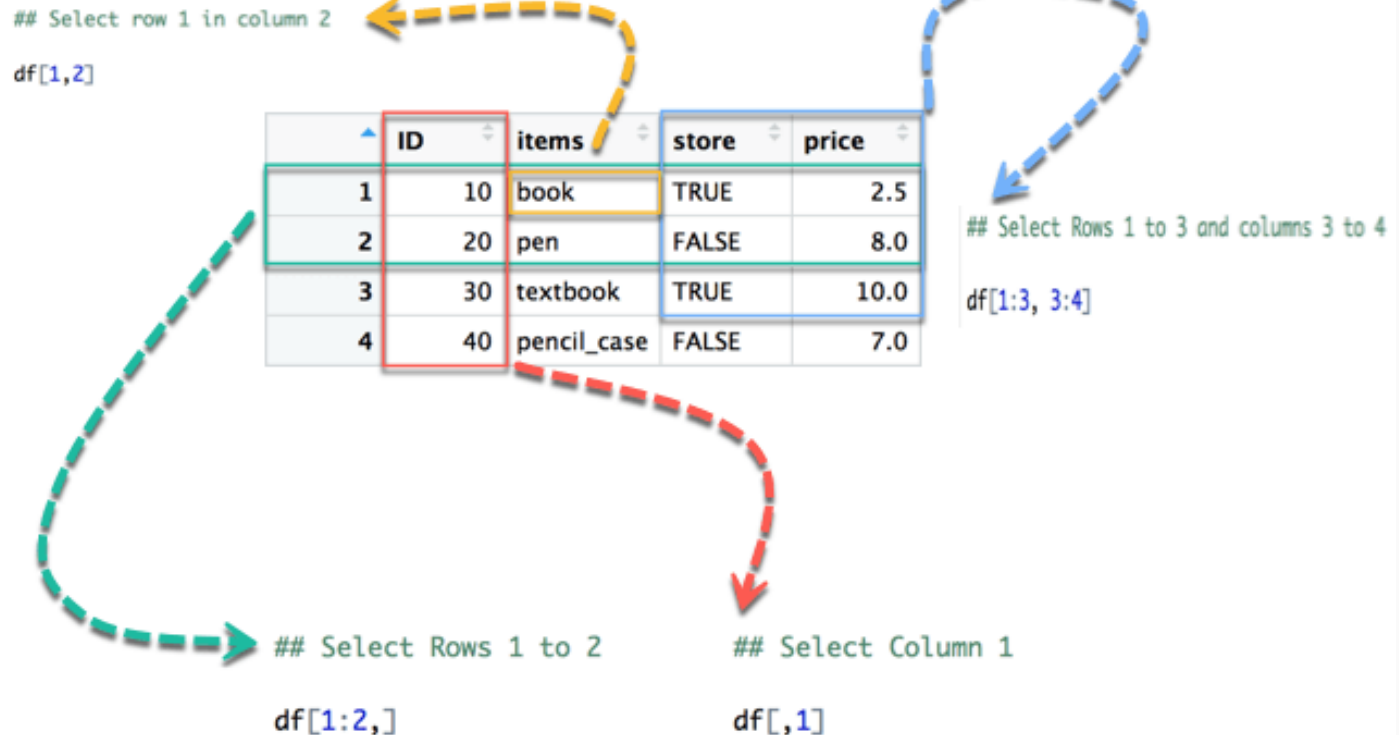
Dúvidas?

# 3.5 Manejo de dados bidimensionais

## Matrizes e Data Frames

```
## Select row 1 in column 2
```

```
df[1,2]
```



	ID	items	store	price
1	10	book	TRUE	2.5
2	20	pen	FALSE	8.0
3	30	textbook	TRUE	10.0
4	40	pencil_case	FALSE	7.0

```
## Select Rows 1 to 3 and columns 3 to 4
```

```
df[1:3, 3:4]
```

```
## Select Rows 1 to 2
```

```
df[1:2,]
```

```
## Select Column 1
```

```
df[:,1]
```

# 3.5 Manejo de dados bidimensionais

## Matrizes e Data Frames

### 1 Indexação []

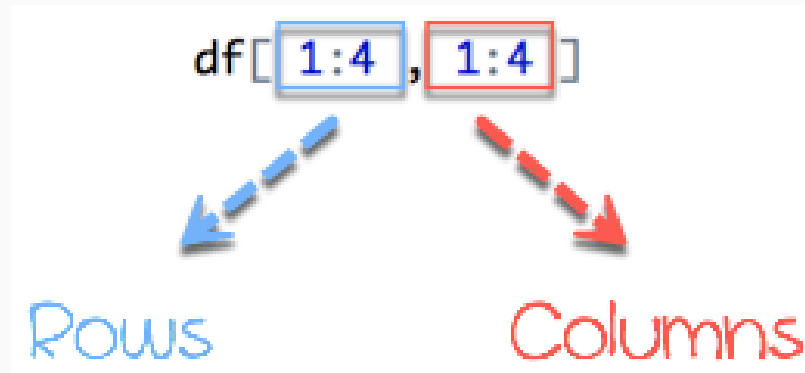
```
# matriz  
ma <- matrix(1:12, 4, 3)  
ma
```

```
##      [,1] [,2] [,3]  
## [1,]    1    5    9  
## [2,]    2    6   10  
## [3,]    3    7   11  
## [4,]    4    8   12
```

# 3.5 Manejo de dados bidimensionais

## Matrizes e Data Frames

### 1 Indexação []



# 3.5 Manejo de dados bidimensionais

## Matrizes e Data Frames

### 1 Indexação []

```
ma[3, ] # linha 3
```

```
## [1] 3 7 11
```

```
ma[, 2] # coluna 2
```

```
## [1] 5 6 7 8
```

```
ma[1, 2] # elemento da linha 1 e coluna 2
```

```
## [1] 5
```

```
ma[1, 1:2] # elementos da linha 1 e coluna 1 e 2
```

```
## [1] 1 5
```



# 3.5 Manejo de dados bidimensionais

## Matrizes e Data Frames

### 1 Indexação []

```
ma[1, c(1, 3)] # elementos da linha 1 e coluna 1 e 3
```

```
## [1] 1 9
```

```
ma_sel <- ma[1, c(1, 3)]  
ma_sel
```

```
## [1] 1 9
```

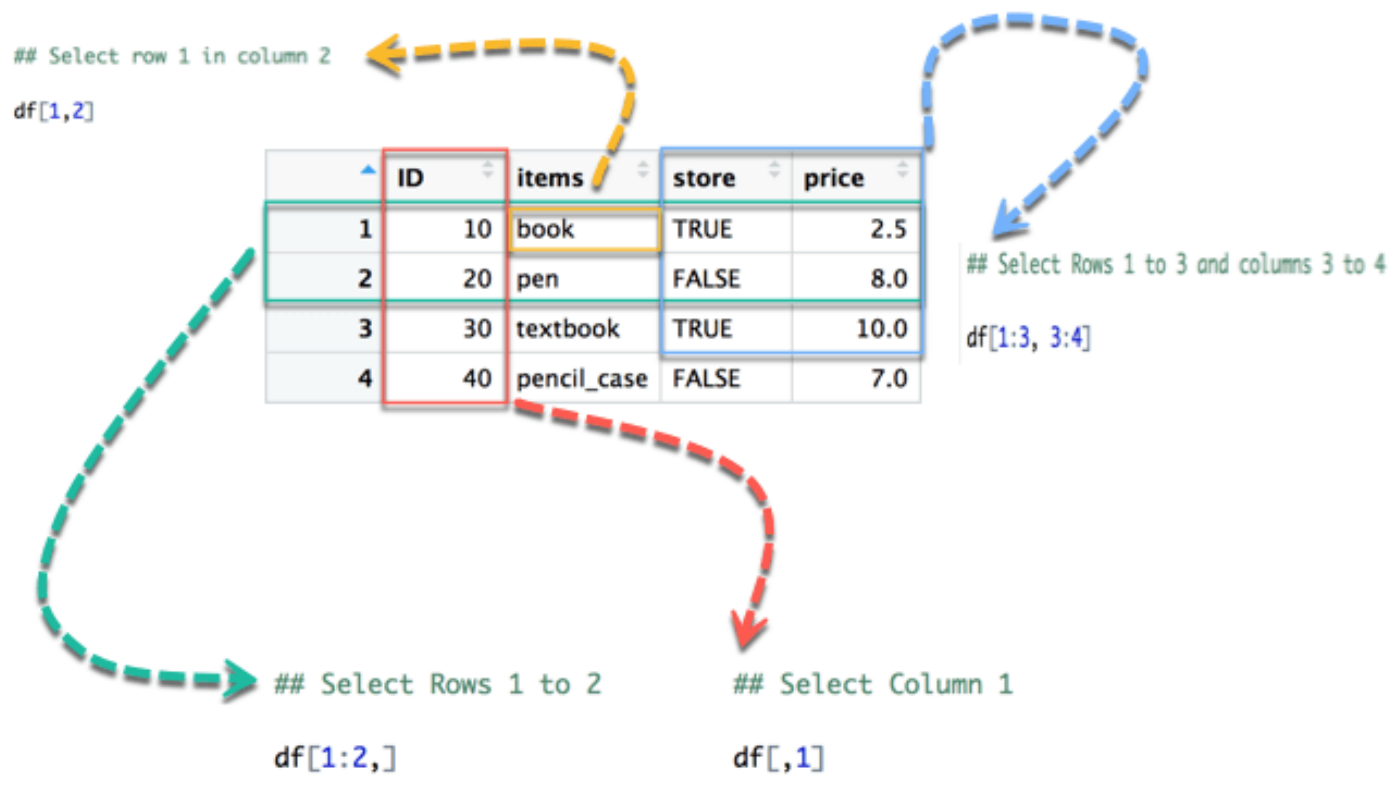
# 3.5 Manejo de dados bidimensionais

## Matrizes e Data Frames

### 1 Indexação []: resumindo

## Select row 1 in column 2

`df[1,2]`



	ID	items	store	price
1	10	book	TRUE	2.5
2	20	pen	FALSE	8.0
3	30	textbook	TRUE	10.0
4	40	pencil_case	FALSE	7.0

## Select Rows 1 to 3 and columns 3 to 4

`df[1:3, 3:4]`

## Select Rows 1 to 2

`df[1:2,]`

## Select Column 1

`df[:,1]`

# 3.5 Manejo de dados bidimensionais

## Data Frames

### 1 Indexação \$

```
# criar tres vetores
sp <- paste("sp", 1:10, sep = "")
abu <- 1:10
flo <- factor(rep(c("campo", "floresta"), each = 5))
```

```
# data frame
df <- data.frame(sp, abu, flo)
df
```

##		sp	abu	flo
## 1		sp1	1	campo
## 2		sp2	2	campo
## 3		sp3	3	campo
## 4		sp4	4	campo
## 5		sp5	5	campo

# 3.5 Manejo de dados bidimensionais

## Data Frames

### 1 Indexação \$

```
# $ funciona apenas para data frame  
df$sp
```

```
## [1] sp1 sp2 sp3 sp4 sp5 sp6 sp7 sp8 sp9 sp10  
## Levels: sp1 sp10 sp2 sp3 sp4 sp5 sp6 sp7 sp8 sp9
```

```
df$abu
```

```
## [1] 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
```

```
df$flo
```

```
## [1] campo campo campo campo campo floresta floresta  
## [8] floresta floresta floresta  
## Levels: campo floresta
```

# 3.5 Manejo de dados bidimensionais

## Data Frames

### 1 Indexação \$

```
length(df$abu)
```

```
## [1] 10
```

```
max(df$abu)
```

```
## [1] 10
```

```
min(df$abu)
```

```
## [1] 1
```

```
range(df$abu)
```

```
## [1] 1 10
```

# 3.5 Manejo de dados bidimensionais

## Data Frames

### 1 Indexação \$ e mudanças de colunas

```
mode(df$abu)
```

```
## [1] "numeric"
```

```
# converter colunas  
df$abu <- as.character(df$abu)
```

```
df$abu
```

```
## [1] "1" "2" "3" "4" "5" "6" "7" "8" "9" "10"
```

```
mode(df$abu)
```

```
## [1] "character"
```

# 3.5 Manejo de dados bidimensionais

## Data Frames

### 1 Indexação \$ e mudanças de colunas

```
df$abu <- as.numeric(df$abu)
```

```
df$abu
```

```
## [1] 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
```

```
mode(df$abu)
```

```
## [1] "numeric"
```

# 3.5 Manejo de dados bidimensionais

## Data Frames

### 1 Indexação \$ e adicionar uma coluna

```
set.seed(1)
df$abu2 <- sample(0:1, nrow(df), rep = TRUE)
```

```
df$abu2
```

```
## [1] 0 1 0 0 1 0 0 0 1 1
```

```
df
```

```
##      sp abu      flo abu2
## 1  sp1   1  campo    0
## 2  sp2   2  campo    1
## 3  sp3   3  campo    0
## 4  sp4   4  campo    0
## 5  sp5   5  campo    1
```



# 3.5 Manejo de dados bidimensionais

## Data Frames

### 2 Seleção condicional

Selecionar linhas = filtro do planilha eletrônica

```
# selecionar linhas de uma matriz ou data frame  
df[df$abu > 4, ]
```

##	sp	abu	flo	abu2
## 5	sp5	5	campo	1
## 6	sp6	6	floresta	0
## 7	sp7	7	floresta	0
## 8	sp8	8	floresta	0
## 9	sp9	9	floresta	1
## 10	sp10	10	floresta	1

# 3.5 Manejo de dados bidimensionais

## Data Frames

### 2 Seleção condicional

Selecionar linhas = filtro do planilha eletrônica

```
# selecionar linhas de uma matriz ou data frame  
df[df$abu2 == 0, ]
```

##	sp	abu	flo	abu2
## 1	sp1	1	campo	0
## 3	sp3	3	campo	0
## 4	sp4	4	campo	0
## 6	sp6	6	floresta	0
## 7	sp7	7	floresta	0
## 8	sp8	8	floresta	0

# 3.5 Manejo de dados bidimensionais

## Data Frames

### 2 Seleção condicional

Selecionar linhas = filtro do planilha eletrônica

```
# selecionar linhas de uma matriz ou data frame  
df[df$flo == "floresta", ]
```

##	sp	abu	flo	abu2
## 6	sp6	6	floresta	0
## 7	sp7	7	floresta	0
## 8	sp8	8	floresta	0
## 9	sp9	9	floresta	1
## 10	sp10	10	floresta	1

# 3.5 Manejo de dados bidimensionais

## Matrizes e Data Frames

### 3 Funções de visualização e manejo

**head():** mostra as primeiras 6 linhas

**tail():** mostra as últimas 6 linhas

**nrow():** mostra o número de linhas

**ncol():** mostra o número de colunas

**dim():** mostra o número de linhas e de colunas

**rownames():** mostra os nomes das linhas (locais)

**colnames():** mostra os nomes das colunas (variáveis)

**str():** mostra as classes de cada coluna (estrutura)

**summary():** mostra um resumo dos valores de cada coluna

**rowSums():** calcula a soma das linhas (horizontal)

**colSums():** calcula a soma das colunas (vertical)

**rowMeans():** calcula a média das linhas (horizontal)

**colMeans():** calcula a média das colunas (vertical)

Dúvidas?

## 3.6 Valores faltantes e especiais

São **valores reservados** que representam *dados faltantes*, *indefinições matemáticas*, *infinitos* e *objetos nulos*

**1 NA (Not Available)**

**2 NaN (Not a Number)**

**3 Inf (Infinito)**

**4 NULL**

## 3.6 Valores faltantes e especiais

### 1 NA (Not Available)

Significa dado faltante/indisponível

**NA** deve ser maiúsculo

```
# na - not available  
foo_na <- NA  
foo_na
```

```
## [1] NA
```

# 3.6 Valores faltantes e especiais

## 1 NA (Not Available)

Criar um data frame com NA

```
# data frame  
df <- data.frame(var1 = c(1, 4, 2, NA), var2 = c(1, 4, 5, 2))  
df
```

```
##   var1 var2  
## 1    1    1  
## 2    4    4  
## 3    2    5  
## 4   NA    2
```



# 3.6 Valores faltantes e especiais

## 1 NA (Not Available)

Função para verificar a **presença/ausência** de NA's

```
is.na(df)
```

```
##          var1  var2
## [1,] FALSE FALSE
## [2,] FALSE FALSE
## [3,] FALSE FALSE
## [4,]  TRUE FALSE
```

Função para verificar a **presença de algum** NA's

```
any(is.na(df))
```

```
## [1] TRUE
```

# 3.6 Valores faltantes e especiais

## 1 NA (Not Available)

Vamos retirar as linhas que possuem NA's

```
df_sem_na <- na.omit(df)
df_sem_na
```

```
##   var1 var2
## 1    1    1
## 2    4    4
## 3    2    5
```

```
nrow(df)
```

```
## [1] 4
```

```
nrow(df_sem_na)
```

```
## [1] 3
```

# 3.6 Valores faltantes e especiais

## 1 NA (Not Available)

Vamos substituir os NA's por 0

```
# substituir na por 0  
df[is.na(df)] <- 0  
df
```

```
##      var1 var2  
## 1      1    1  
## 2      4    4  
## 3      2    5  
## 4      0    2
```

# 3.6 Valores faltantes e especiais

## 2 NaN (Not a Number)

Representa indefinições matemáticas como  $0/0$  e  $\log(-1)$

```
# nan - not a number  
0/0
```

```
## [1] NaN
```

```
log(-1)
```

```
## [1] NaN
```

# 3.6 Valores faltantes e especiais

## 2 NaN (Not a Number)

Um **NaN** é um **NA**, mas o **NA** não é um **NaN**

```
# criar um vetor  
ve <- c(1, 2, 3, NA, NaN)  
ve
```

```
## [1] 1 2 3 NA NaN
```

```
# verificar a presença de na  
is.na(ve)
```

```
## [1] FALSE FALSE FALSE TRUE TRUE
```

```
# verificar a presença de nan  
is.nan(ve)
```

```
## [1] FALSE FALSE FALSE FALSE TRUE
```

# 3.6 Valores faltantes e especiais

## 3 Inf (Infinito)

É um número muito grande ou um limite matemático, e.g.,  $10^{310}$  e  $1/0$

```
# limite matematico  
1/0
```

```
## [1] Inf
```

```
# numero grande  
10^310
```

```
## [1] Inf
```

## 3.6 Valores faltantes e especiais

### 4 NULL

Representa um objeto nulo

Útil para preenchimento de laços e outras aplicações de programação

```
# objeto nulo  
nulo <- NULL  
nulo
```

## NULL

Dúvidas?



## 3.7 Diretório de trabalho

Endereço da pasta onde o R irá **importar e exportar** os dados

**Atalho:** `ctrl + shift + H`

**Windows: inverter as barras ("`\`" por "`/`")!**

```
## diretorio de trabalho
# pasta onde o r ira importar e exportar os arquivos

# definir o diretorio de trabalho
setwd("/home/mude/data/github/minicurso-r-sebio-2019/03_dados")
```

```
# verificar o diretorio
getwd()
```

```
# verificar os arquivos
dir()
```

Vamos trabalhar com dados reais?



# Dados reais

## **ATLANTIC AMPHIBIANS: a dataset of amphibian communities from the Atlantic Forests of South America**

Eu mesmo et al. (2018)



## 3.8 Importar dados

Os arquivos de tabelas geralmente estão num desses **três** formatos:

1. csv
2. txt
3. xlsx

## 3.8 Importar dados

### Ler uma planilha eletrônica (.csv)

```
# ler uma planilha eletronica (.csv)  
read.csv("ATLANTIC_AMPHIBIANS_sites.csv")
```

## 3.8 Importar dados

Ler e atribuir uma planilha eletrônica (.csv) a um objeto

```
# ler e atribuir uma planilha eletrônica (.csv) a um objeto  
da <- read.csv("ATLANTIC_AMPHIBIANS_sites.csv")
```

```
# ver os dados  
da
```

```
# conferir a classe  
class(da)
```

IMPORTANTE: a tabela importada para o R  
sempre será um **data frame**!



## 3.8 Importar dados

Ler e atribuir uma planilha simples (.txt) a um objeto

```
# ler e atribuir uma planilha simples (.txt) a um objeto  
da <- read.table("ATLANTIC_AMPHIBIANS_sites.txt", header = TRUE, sep = "\t")  
da
```

## 3.8 Importar dados

Ler e atribuir uma planilha eletrônica (.xlsx) a um objeto

Pacote **openxlsx**

```
# pacote openxlsx  
# install.packages("openxlsx")  
library(openxlsx)
```

Importar os dados

```
# ler e atribuir uma planilha eletrônica (.xlsx) a um objeto  
da <- openxlsx::read.xlsx("ATLANTIC_AMPHIBIANS_sites.xlsx", sheet = 1)  
da
```

## 3.9 Conferir e manejar dados importados

### Conjunto de funções para conferir os dados

**head()**: mostra as primeiras 6 linhas

**tail()**: mostra as últimas 6 linhas

**nrow()**: mostra o número de linhas

**ncol()**: mostra o número de colunas

**dim()**: mostra o número de linhas e de colunas

**rownames()**: mostra os nomes das linhas (locais)

**colnames()**: mostra os nomes das colunas (variáveis)

**str()**: mostra as classes de cada coluna (estrutura)

**summary()**: mostra um resumo dos valores de cada coluna

## 3.9 Conferir e manejar dados importados

**head():** mostra as primeiras 6 linhas

```
head(da)
```

```
##           id reference_number species_number record sampled_habitat
## 1 amp1001           1001           19      ab           fo,ll
## 2 amp1002           1002           16      co           fo,la,ll
## 3 amp1003           1002           14      co           fo,la,ll
## 4 amp1004           1002           13      co           fo,la,ll
## 5 amp1005           1003           30      co           fo,ll,br
## 6 amp1006           1004           42      co tp,pp,la,ll,is
## active_methods passive_methods complementary_methods      period
## 1             as              pt              <NA> mo,da,tw,ni
## 2             as              pt              <NA> mo,da,tw,ni
## 3             as              pt              <NA> mo,da,tw,ni
## 4             as              pt              <NA> mo,da,tw,ni
## 5             as             <NA>              <NA> mo,da,ni
## 6             <NA>             <NA>              <NA>      <NA>
## month_start year_start month_finish year_finish effort_months country
## 1             9       2000             1       2002             16  Brazil
```

## 3.9 Conferir e manejar dados importados

**head():** mostra as primeiras 10 linhas

```
head(da, 10)
```

```
##           id reference_number species_number record sampled_habitat
## 1  amp1001             1001             19      ab           fo,ll
## 2  amp1002             1002             16      co          fo,la,ll
## 3  amp1003             1002             14      co          fo,la,ll
## 4  amp1004             1002             13      co          fo,la,ll
## 5  amp1005             1003             30      co          fo,ll,br
## 6  amp1006             1004             42      co tp,pp,la,ll,is
## 7  amp1007             1005             23      co                sp
## 8  amp1008             1005             19      co          sp,la,sw
## 9  amp1009             1005             13      ab                fo
## 10 amp1010             1006              1      ab                fo
## active_methods passive_methods complementary_methods      period
## 1              as              pt                <NA> mo,da,tw,ni
## 2              as              pt                <NA> mo,da,tw,ni
## 3              as              pt                <NA> mo,da,tw,ni
## 4              as              pt                <NA> mo,da,tw,ni
```

## 3.9 Conferir e manejar dados importados

**tail()**: mostra as últimas 6 linhas

```
tail(da)
```

```
##           id reference_number species_number record sampled_habitat
## 1158 amp2158             1389             3      co             <NA>
## 1159 amp2159             1389             9      co             <NA>
## 1160 amp2160             1389             6      co             <NA>
## 1161 amp2161             1389             1      co             <NA>
## 1162 amp2162             1389             2      co             <NA>
## 1163 amp2163             1389             2      co             <NA>
##      active_methods passive_methods complementary_methods period
## 1158             <NA>             <NA>             <NA> <NA>
## 1159             <NA>             <NA>             <NA> <NA>
## 1160             <NA>             <NA>             <NA> <NA>
## 1161             <NA>             <NA>             <NA> <NA>
## 1162             <NA>             <NA>             <NA> <NA>
## 1163             <NA>             <NA>             <NA> <NA>
##      month_start year_start month_finish year_finish effort_months
## 1158           NA           NA           NA           NA           NA
```

## 3.9 Conferir e manejar dados importados

**nrow():** mostra o número de linhas

```
nrow(da)
```

```
## [1] 1163
```

**ncol():** mostra o número de colunas

```
ncol(da)
```

```
## [1] 25
```

**dim():** mostra o número de linhas e de colunas

```
dim(da)
```

```
## [1] 1163 25
```

## 3.9 Conferir e manejar dados importados

**rownames():** mostra os nomes das linhas (locais)

```
rownames(da)
```

```
##      [1] "1"      "2"      "3"      "4"      "5"      "6"      "7"      "8"      "9"
##     [10] "10"     "11"     "12"     "13"     "14"     "15"     "16"     "17"     "18"
##     [19] "19"     "20"     "21"     "22"     "23"     "24"     "25"     "26"     "27"
##     [28] "28"     "29"     "30"     "31"     "32"     "33"     "34"     "35"     "36"
##     [37] "37"     "38"     "39"     "40"     "41"     "42"     "43"     "44"     "45"
##     [46] "46"     "47"     "48"     "49"     "50"     "51"     "52"     "53"     "54"
##     [55] "55"     "56"     "57"     "58"     "59"     "60"     "61"     "62"     "63"
##     [64] "64"     "65"     "66"     "67"     "68"     "69"     "70"     "71"     "72"
##     [73] "73"     "74"     "75"     "76"     "77"     "78"     "79"     "80"     "81"
##     [82] "82"     "83"     "84"     "85"     "86"     "87"     "88"     "89"     "90"
##     [91] "91"     "92"     "93"     "94"     "95"     "96"     "97"     "98"     "99"
##    [100] "100"    "101"    "102"    "103"    "104"    "105"    "106"    "107"    "108"
##    [109] "109"    "110"    "111"    "112"    "113"    "114"    "115"    "116"    "117"
##    [118] "118"    "119"    "120"    "121"    "122"    "123"    "124"    "125"    "126"
##    [127] "127"    "128"    "129"    "130"    "131"    "132"    "133"    "134"    "135"
##    [136] "136"    "137"    "138"    "139"    "140"    "141"    "142"    "143"    "144"
```



## 3.9 Conferir e manejar dados importados

**colnames():** mostra os nomes das colunas (variáveis)

```
colnames(da)
```

```
## [1] "id" "reference_number"
## [3] "species_number" "record"
## [5] "sampled_habitat" "active_methods"
## [7] "passive_methods" "complementary_methods"
## [9] "period" "month_start"
## [11] "year_start" "month_finish"
## [13] "year_finish" "effort_months"
## [15] "country" "state"
## [17] "state_abbreviation" "municipality"
## [19] "site" "latitude"
## [21] "longitude" "coordinate_precision"
## [23] "altitude" "temperature"
## [25] "precipitation"
```

## 3.9 Conferir e manejar dados importados

**str()**: mostra as classes de cada coluna (estrutura)

```
str(da)
```

```
## 'data.frame':    1163 obs. of  25 variables:
## $ id                : Factor w/ 1163 levels "amp1001","amp1002",...: 1 2 3
## $ reference_number  : int  1001 1002 1002 1002 1003 1004 1005 1005 1005 10
## $ species_number    : int   19 16 14 13 30 42 23 19 13 1 ...
## $ record            : Factor w/ 2 levels "ab","co": 1 2 2 2 2 2 2 2 1 1 .
## $ sampled_habitat   : Factor w/ 210 levels "br","du","eu,la",...: 27 16 16
## $ active_methods    : Factor w/ 14 levels "as","as,qs","as,qs,tr",...: 1 1
## $ passive_methods   : Factor w/ 7 levels "ar","dr","ft",...: 4 4 4 4 NA NA
## $ complementary_methods: Factor w/ 7 levels "ae","ae,in","ae,rr",...: NA NA NA
## $ period            : Factor w/ 11 levels "da","da,ni","da,tw,ni",...: 7 7
## $ month_start       : int    9 12 12 12 7 NA 4 4 4 5 ...
## $ year_start        : int   2000 2007 2007 2007 1988 NA 2007 2007 2007 2011
## $ month_finish      : int    1 5 5 5 8 NA 4 4 4 7 ...
## $ year_finish       : int   2002 2009 2009 2009 2001 NA 2009 2009 2009 2011
## $ effort_months     : int   16 17 17 17 157 NA 24 24 24 2 ...
## $ country           : Factor w/ 3 levels "Argentina","Brazil",...: 2 2 2 2
```

## 3.9 Conferir e manejar dados importados

**summary():** mostra um resumo dos valores de cada coluna

```
summary(da)
```

```
##          id          reference_number species_number record sampled_habitat
## amp1001:    1    Min.      :1001      Min.      : 1.00  ab:346    fo      :114
## amp1002:    1    1st Qu.:1096      1st Qu.:  7.00  co:817    pp      :108
## amp1003:    1    Median :1204      Median :13.00                tp      : 74
## amp1004:    1    Mean   :1196      Mean   :15.17                la      : 51
## amp1005:    1    3rd Qu.:1295      3rd Qu.:21.00                sw      : 49
## amp1006:    1    Max.    :1389      Max.    :80.00                (Other):666
## (Other):1157                NA's      :101
## active_methods passive_methods complementary_methods      period
## as      :573    pt      :270    ae      :187                tw,ni      :269
## as,sb    :175    dr      : 21    tp      : 11                mo,da,tw,ni:256
## as,tr     : 82    pt,ar   :  7    ae,tp    :  8                da,tw,ni   :207
## as,sb,tr  : 36    ft      :  6    ae,in    :  6                ni         :142
## sb       : 36    pt,ft   :  6    ae,rr    :  6                mo,ni      : 20
```

# 3.9 Conferir e manejar dados importados

## Verificar a presença de NAs

```
# algum?  
any(is.na(da))
```

```
## [1] TRUE
```

```
# quais?  
which(is.na(da))
```

```
##      [1] 4685 4686 4687 4688 4689 4690 4691 4692 4693 4711 4744 4749 4751  
##      [14] 4780 4781 4782 4783 4784 4785 4786 4787 4788 4789 4790 4791 4792  
##      [27] 4793 4794 4795 4796 4797 4798 4799 4852 4853 4854 4855 4873 4874  
##      [40] 4965 5005 5020 5026 5027 5028 5034 5035 5036 5048 5055 5056 5057  
##      [53] 5063 5211 5223 5224 5225 5227 5249 5326 5327 5374 5469 5480 5518  
##      [66] 5519 5526 5529 5530 5531 5532 5533 5534 5566 5567 5568 5638 5639  
##      [79] 5640 5641 5642 5665 5690 5717 5728 5729 5736 5738 5744 5798 5801  
##      [92] 5806 5807 5808 5809 5810 5811 5812 5813 5814 5815 5821 5824 5825  
##     [105] 5826 5827 5828 5829 5830 5831 5832 5833 5834 5835 5836 5837 5838  
##     [118] 5839 5840 5841 5842 5843 5844 5845 5846 5847 5848 5849 5850 5851
```

## 3.9 Conferir e manejar dados importados

### Retirar os NAs

```
da_na <- na.omit(da)
```

```
nrow(da)
```

```
## [1] 1163
```

```
nrow(da_na)
```

```
## [1] 40
```

# 3.9 Conferir e manejar dados importados

## Subset das linhas

```
# subset das linhas com amostragens em sao paulo
da_sp <- da[da$state == "São Paulo", ]
da_sp
```

	id	reference_number	species_number	record	sampled_habitat
## 410	amp1410	1173	27	ab	fo,ll
## 411	amp1411	1174	14	ab	<NA>
## 412	amp1412	1175	10	co	pp
## 413	amp1413	1176	53	co	fo,is
## 414	amp1414	1177	24	co	fo,pp,la,sw,is
## 415	amp1415	1178	30	co	tp,pp,sw,ll,is,br
## 416	amp1416	1178	22	co	tp,pp,sw,ll,is,br
## 417	amp1417	1178	32	co	tp,pp,sw,ll,is,br
## 418	amp1418	1178	14	co	tp,pp,sw,ll,is,br
## 419	amp1419	1178	17	co	tp,pp,sw,ll,is,br
## 420	amp1420	1178	17	co	tp,pp,sw,ll,is,br
## 421	amp1421	1179	4	co	fo
## 422	amp1422	1179	4	co	fo

Dúvidas?

## 3.10 Exportar dados

Exportar uma tabela de dados na pasta do diretório

Planilha eletrônica (.csv)

```
write.csv(da_sp, "ATLANTIC_AMPHIBIAN_sites_sao_paulo.csv",  
          row.names = FALSE, quote = FALSE)
```

Planilha de texto (.txt)

```
write.table(da_sp, "ATLANTIC_AMPHIBIAN_sites_sao_paulo.txt",  
            row.names = FALSE, quote = FALSE)
```

Planilha eletrônica (.xlsx)

```
openxlsx::write.xlsx(da_sp, "ATLANTIC_AMPHIBIAN_sites_sao_paulo.xlsx",  
                     row.names = FALSE, quote = FALSE)
```



Dúvidas?

# Maurício Vancine

Contatos:

 [mauricio.vancine@gmail.com](mailto:mauricio.vancine@gmail.com)

 [mauriciovancine.netlify.com](https://mauriciovancine.netlify.com)

 [@mauriciovancine](https://twitter.com/mauriciovancine)

 [@mauriciovancine](https://github.com/mauriciovancine)

 [@mauriciovancine](https://discord.com/invite/mauriciovancine)

Slides criados via pacote [xaringan](#) e tema [Metropolis](#)