

# Introdução à análise geoespacial com R

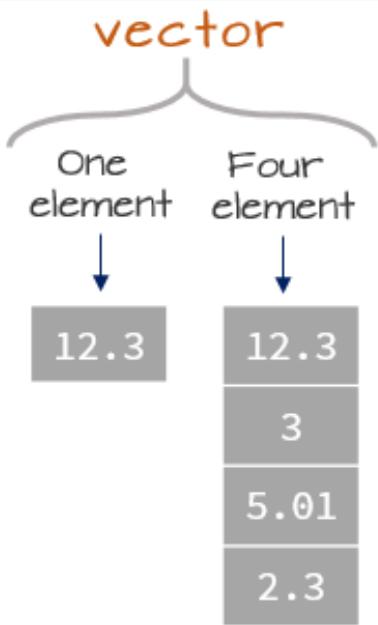
## 3 Estrutura e manipulação de dados

---

Maurício H. Vancine

Milton C. Ribeiro

20/10/2020



**dataframe**

x	y
12.3	ace
3	tea
5.01	oil
2.3	tree

**matrix**

12.3	0.1
3.0	5.2
5.01	3.0
2.3	0.1

**list**

x	y
12.3	ace
3	tea
5.01	oil
2.3	tree

3

$Y \sim X^{-1}$

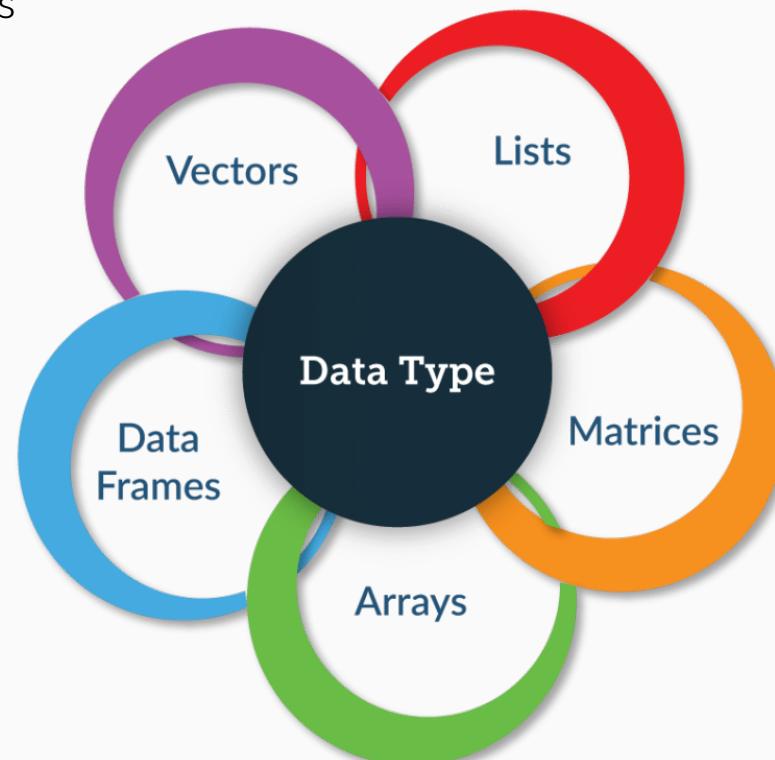
  

some  
text

# 3 Estrutura e manipulação de dados

## Conteúdo

1. Atributo dos objetos
2. Modo dos objetos (numeric, character e logical)
3. Estrutura dos objetos (vector, factor, matrix, data frame e list)
4. Manipulação de dados unidimensionais
5. Manipulação de dados bidimensionais
6. Valores faltantes e especiais
7. Diretório de trabalho
8. Importar dados
9. Conferir e manejlar dados importados
10. Exportar dados



# 3 Estrutura e manipulação de dados

## Script

```
03_script_intro_geocomp_r.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

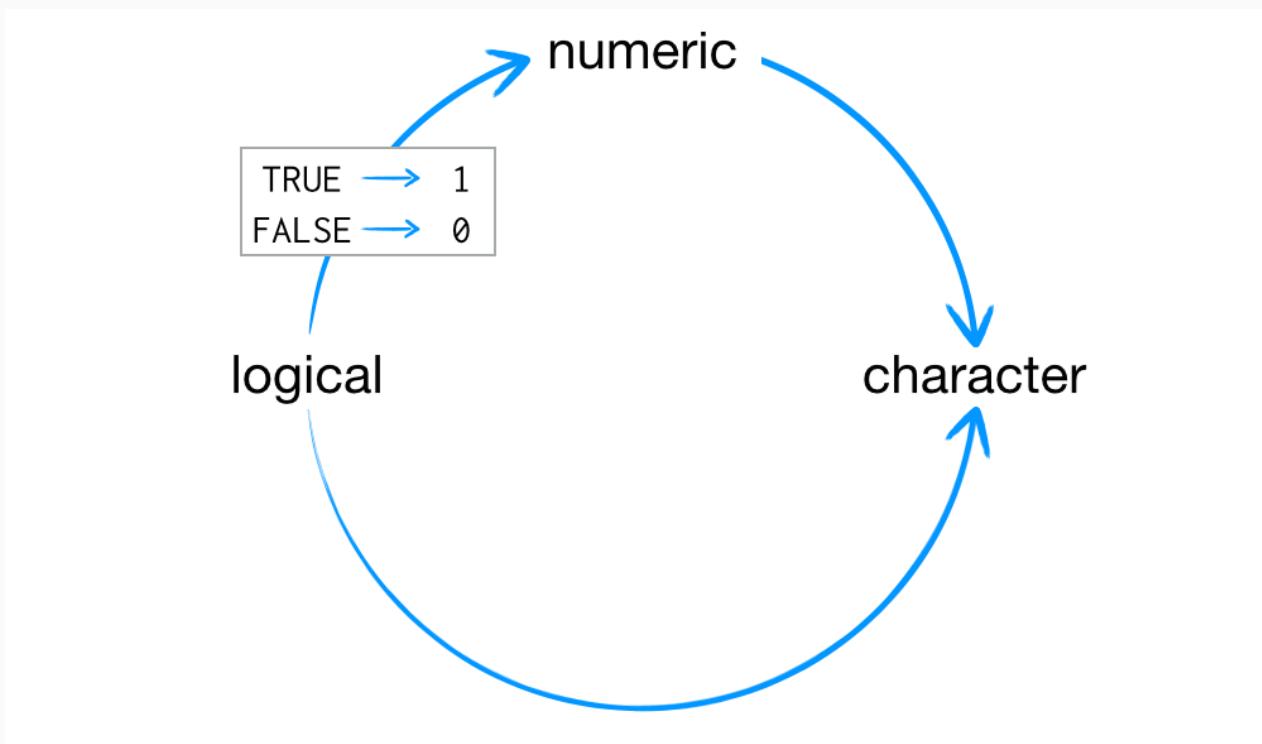
Objetos possuem **três características**:

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

## 3.2 Modo dos objetos

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

Natureza dos **elementos** que compõem os objetos



## 3.2 Modo dos objetos

### 1. Numeric: números inteiros ou decimais

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

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

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

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

# 3.2 Modo dos objetos

## 2. Character: texto ou caracteres

```
# character  
obj_cha ← "a" # atencao para as aspas  
obj_cha
```

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

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

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

## 3.2 Modo dos objetos

**3. Logical:** indica a ocorrência ou não de um evento (TRUE ou FALSE - booleano)

```
# logical  
obj_log ← TRUE # maiusculas e sem aspas  
obj_log
```

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

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

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

## 3.2 Modo 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*

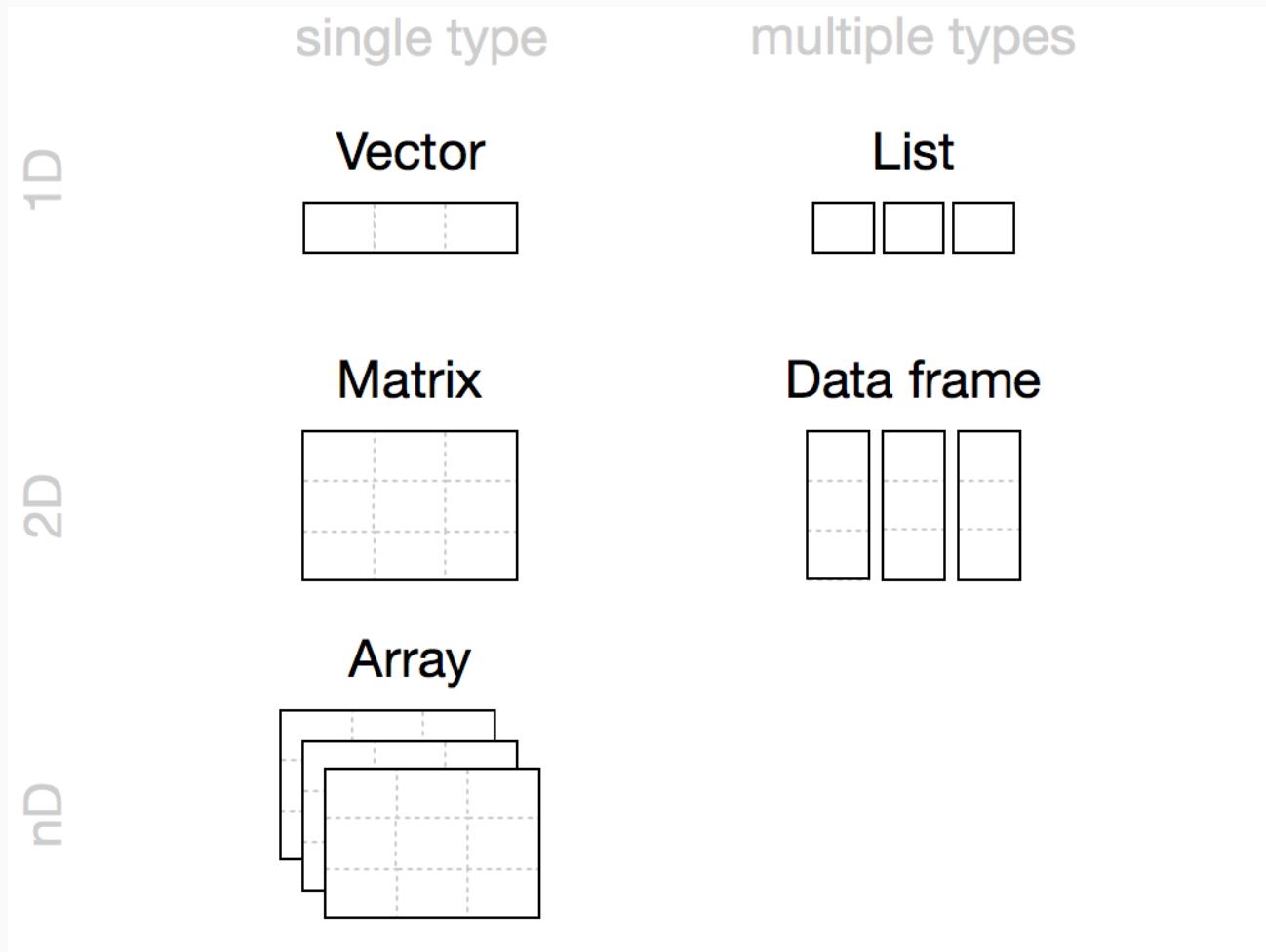
### 3.3 Estrutura dos objetos

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

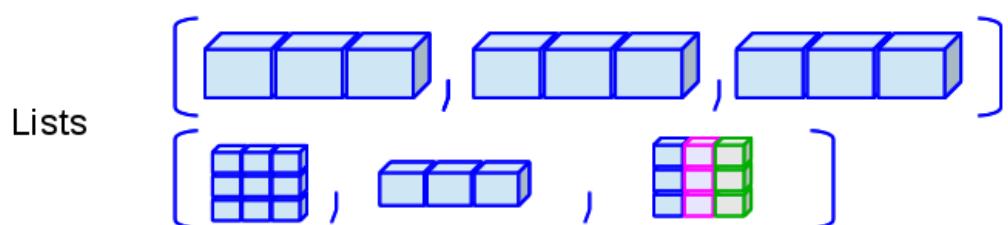
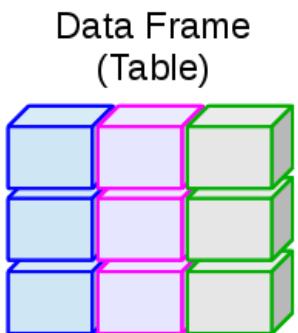
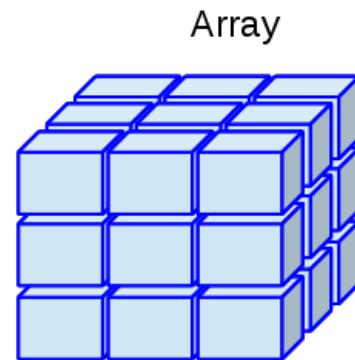
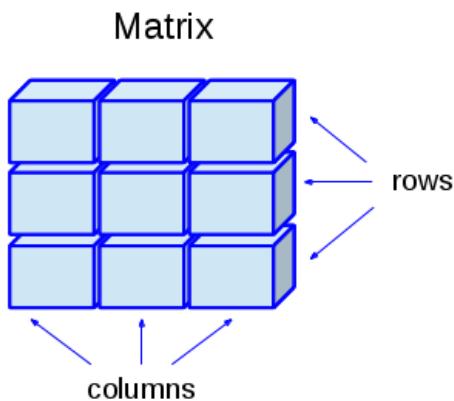
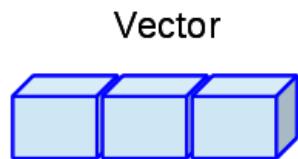
Organização (**modos** e **dimensionalidade**) dos elementos dos objetos

	Homogeneous	Heterogeneous
1d	Atomic vector	List
2d	Matrix	Data Frame
nd	Array	

### 3.3 Estrutura dos objetos



### 3.3 Estrutura dos objetos



### 3.3 Estrutura dos objetos

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

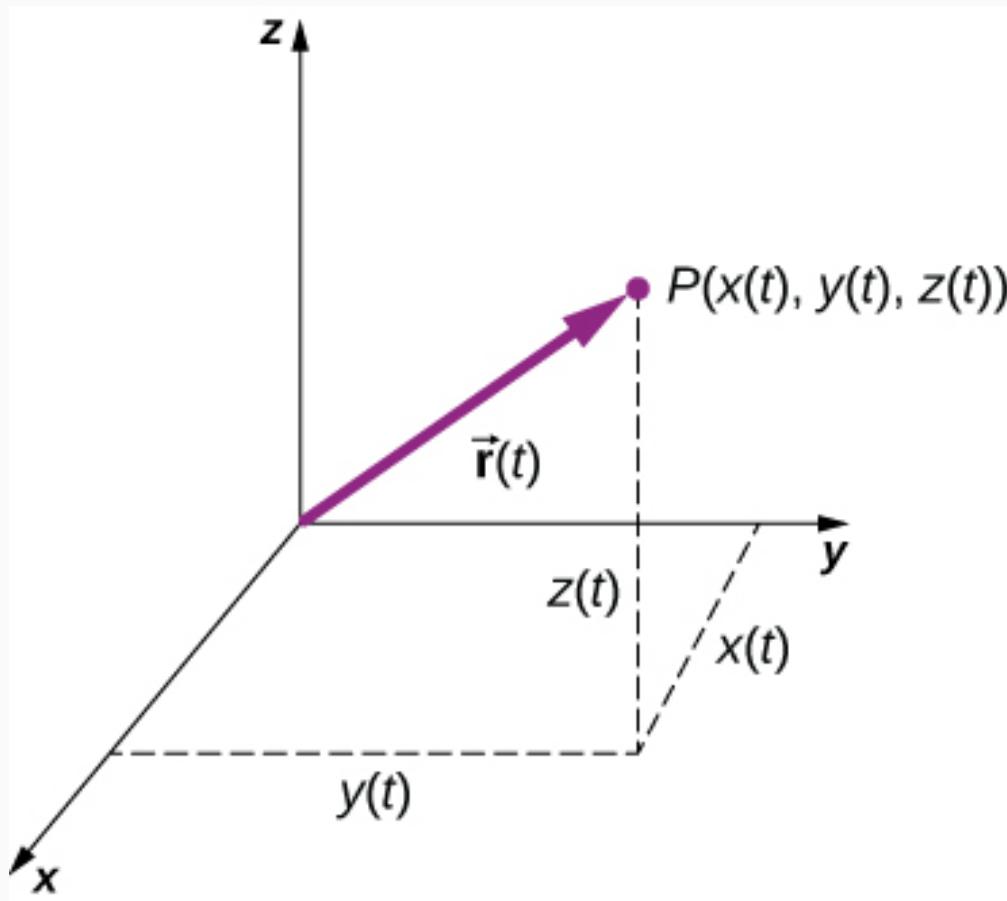
O **vetor** representa medidas de uma **variável quantitativa** (discretas ou contínuas) ou **Descrição** (informações em texto)

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}

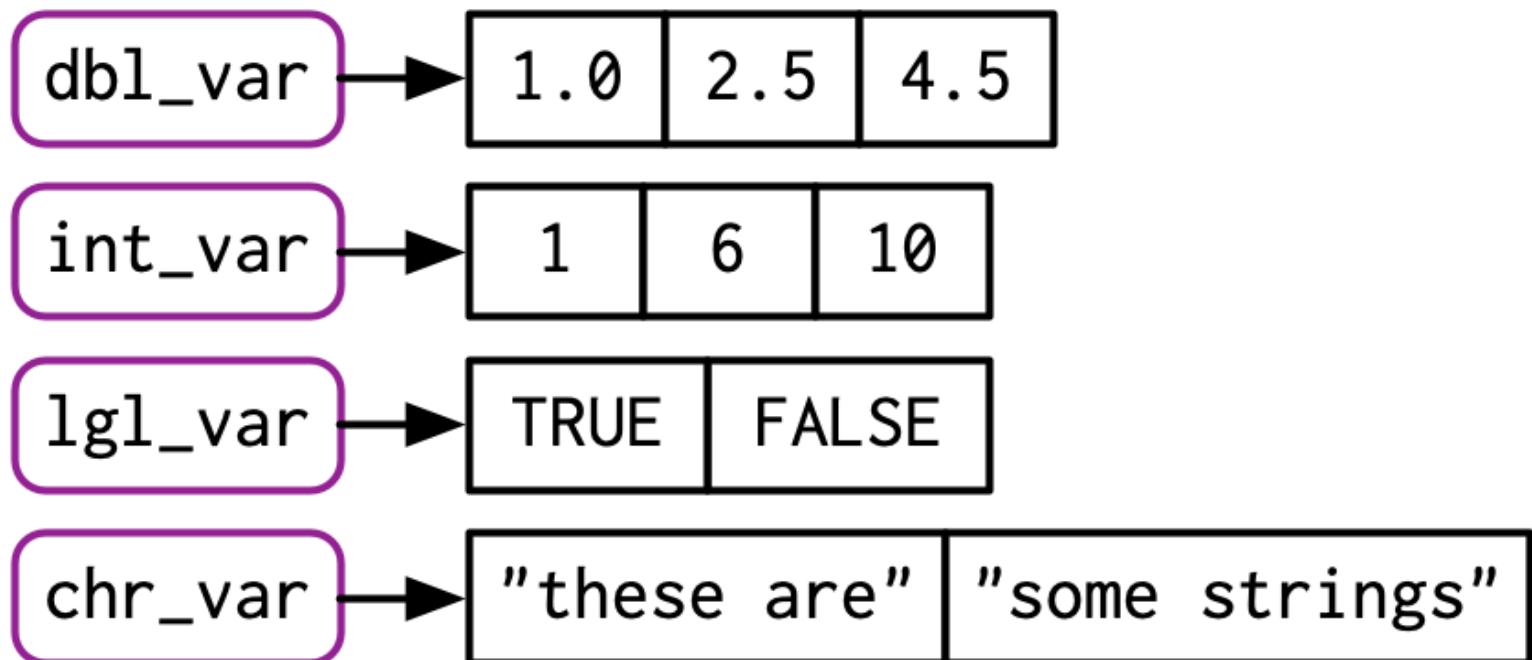
### 3.3 Estrutura dos objetos

Não me refiro exatamente ao vetor da matemática



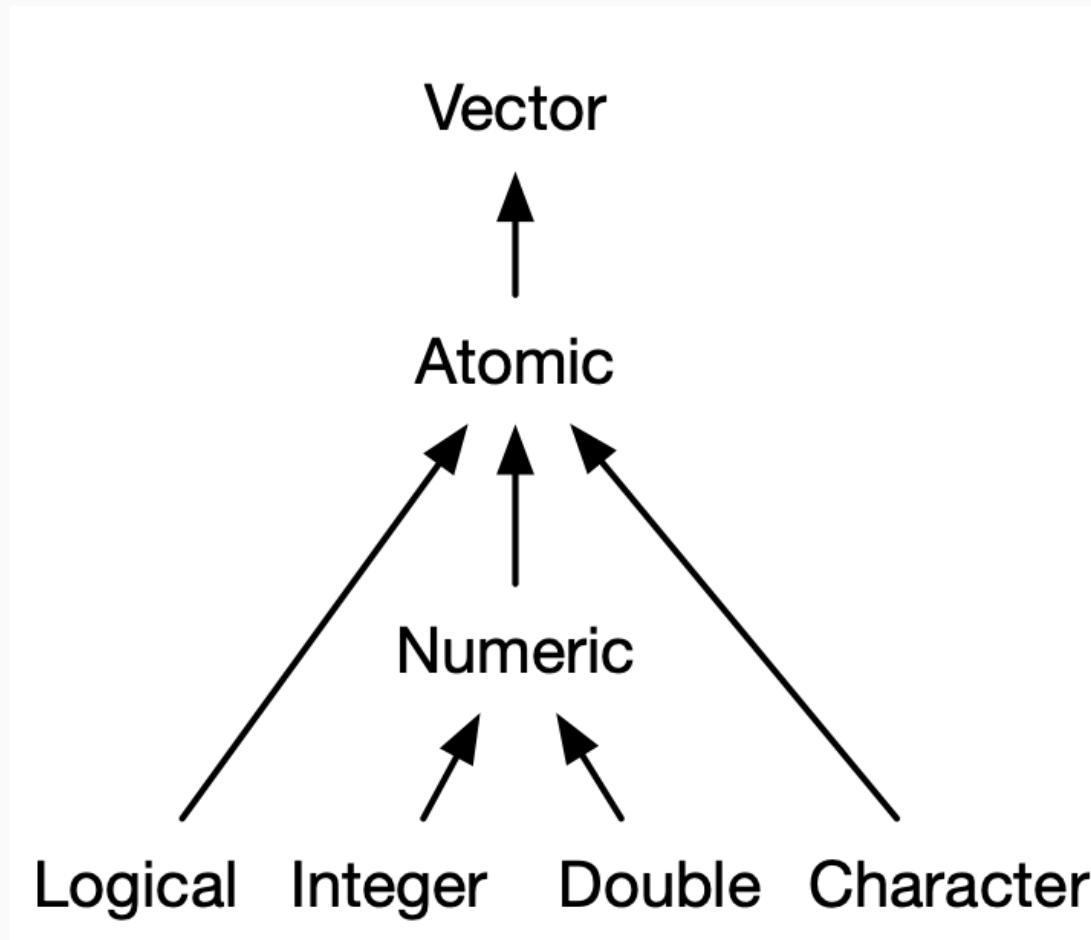
### 3.3 Estrutura dos objetos

#### 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 espaçamentos
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 **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] 73 74 38 63 37 15 31 59 6 25
```

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

```
## [1] 6 6 1 6 9 6 5 5 7 7 2 7 3 7 5 1 8 8 5 6 9 9 7 6 2 1 2 7 9  
## [33] 6 4 8 9 3 5 2 10 8 5 7 2 9 7 8 5 2 5 10 6 8 1 1 2 7 9  
## [65] 4 7 9 1 5 8 2 4 3 7 8 3 6 3 7 4 10 3 1 2 4 4 6 9 9 7 6 2 1  
## [97] 5 8 3 8
```

# Exercícios

# Exercício 05

## Vector

Escolham números para jogar na mega-sena

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

04 : 00

# Exercício 05

## Resposta

```
# solucao  
mega_num ← sample(1:60, 6, replace = FALSE)  
mega_num  
  
## [1] 58 32 23 41 54 17
```

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
```

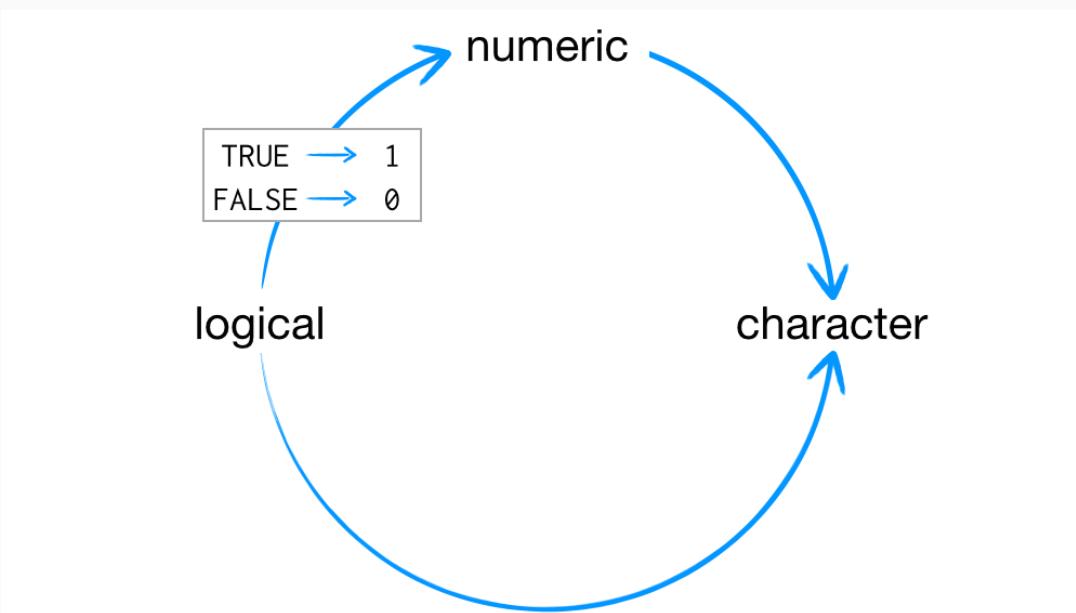
```
## [1] "1"     "a"     "TRUE"
```

# 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

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

### 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. Amostragens: {"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 06

## 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
```

04 : 00

# Exercício 06

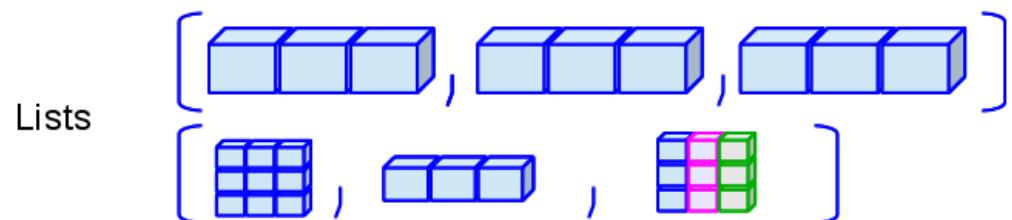
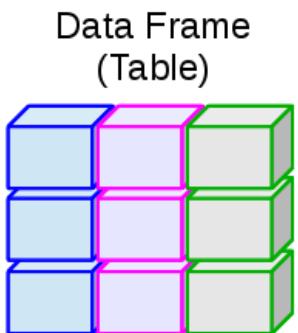
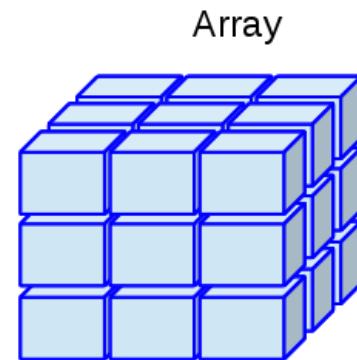
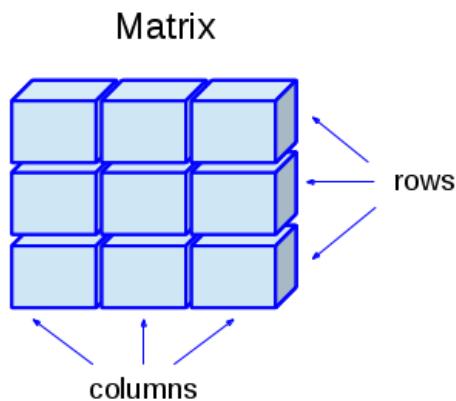
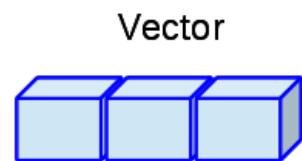
## Resposta

```
# solução 1
ch ← rep(c("cont", "trat"), each = 50)
ch
tr ← as.factor(ch)
tr
```

```
# solução 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** (loais, transectos, parcelas) e as **coluncas** 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 - função 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 - função 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 07

## 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

04 : 00

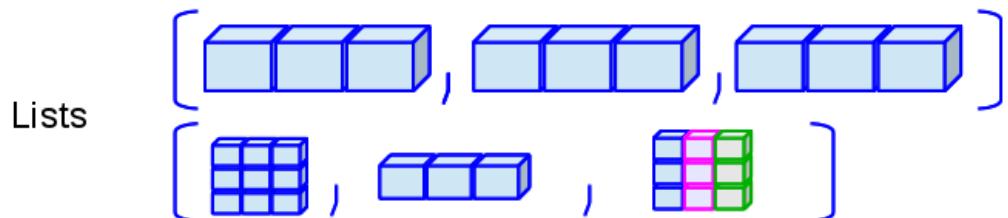
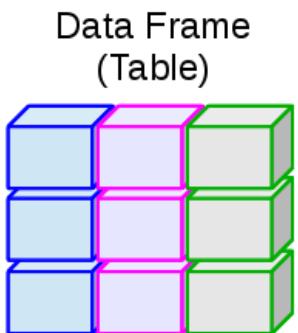
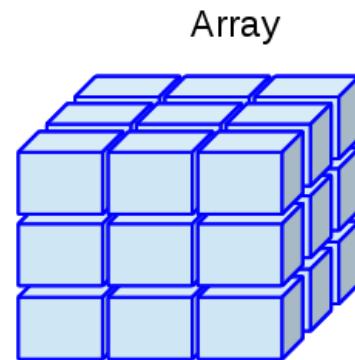
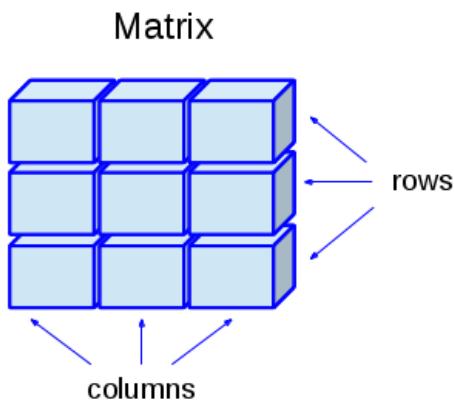
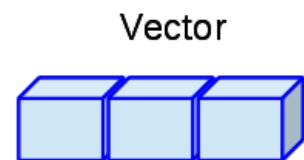
# Exercício 07

## Resposta

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

# 3.3 Estrutura dos objetos

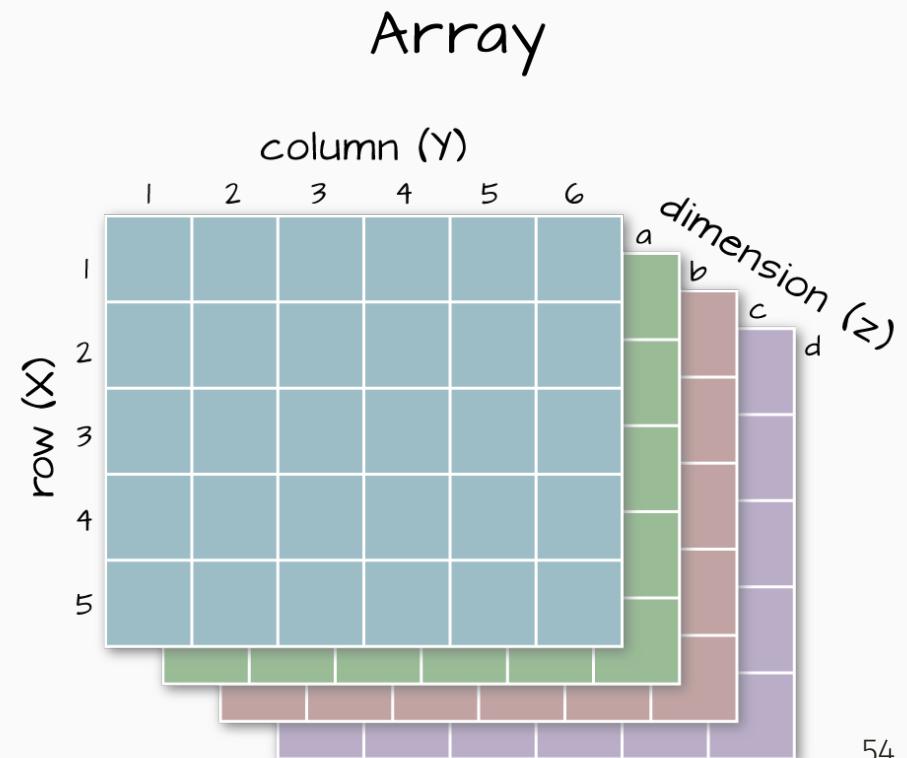
## 4. Array



## 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**





# 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**

VECTOR

```
1 2 3 4 5 6 7 8 9
```

ARRAY

```
1 2 3 4 5 6 7 8 9  
1 ...
```

MATRIX

```
1 2 3 4 5 6 7 8 9  
1 ...  
1 ...  
1 ...  
1 ...  
1 ...  
1 ...  
1 ...  
1 ...  
1 ...
```

```
1 2 3 4 5 6 7 8 9  
1 ...  
1 ...
```

```
1 2 3 4 5 6 7 8 9  
1 ...  
1 ...  
1 ...  
1 ...  
1 ...  
1 ...  
1 ...  
1 ...  
1 ...
```

### 3.3 Estrutura dos objetos

Agora veremos as **estruturas heterogêneos**

#### **HOMOGENEOUS**

(elements are only 1 type)

Vector

Matrix

Array

#### **HETEROGENEOUS**

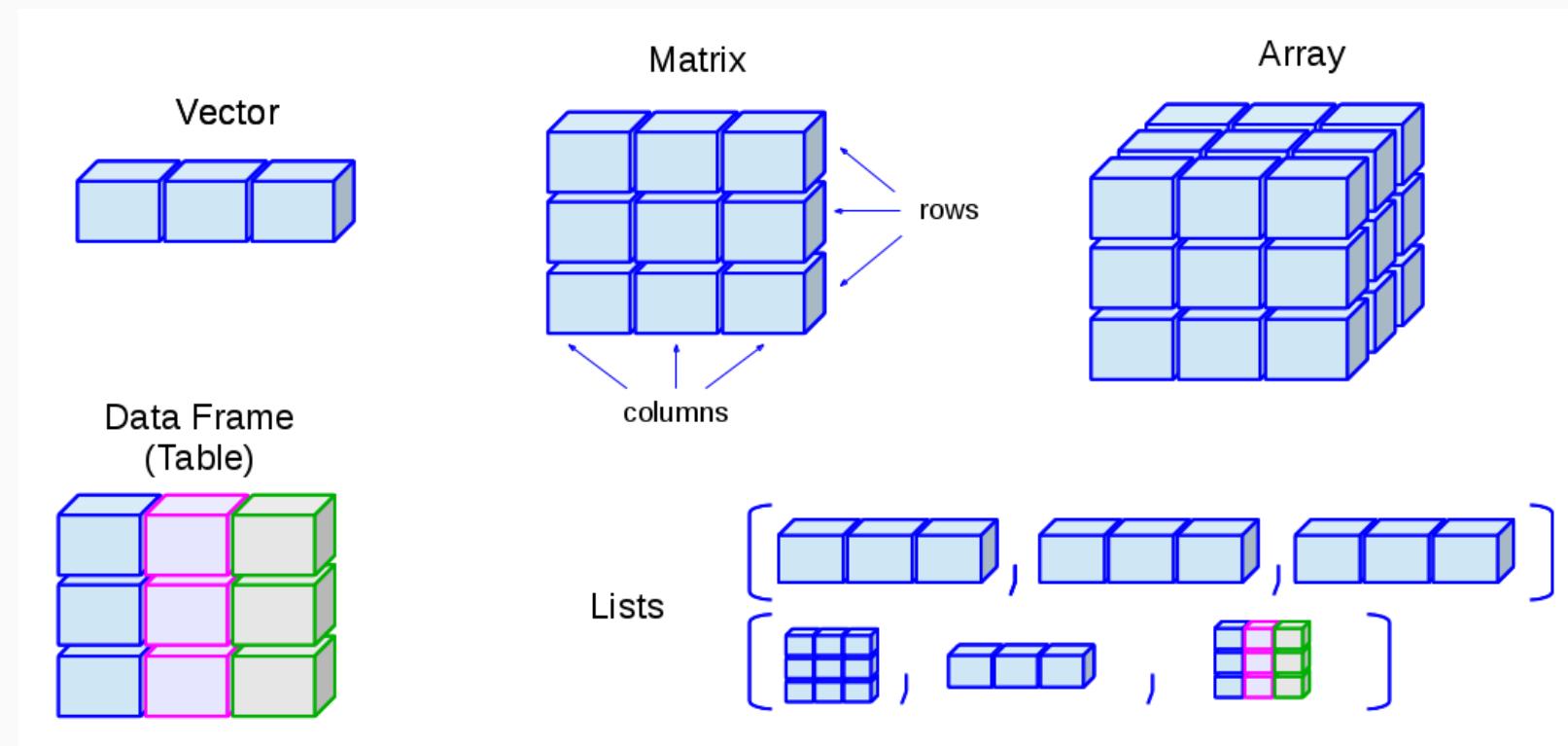
(elements can be different)

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*)

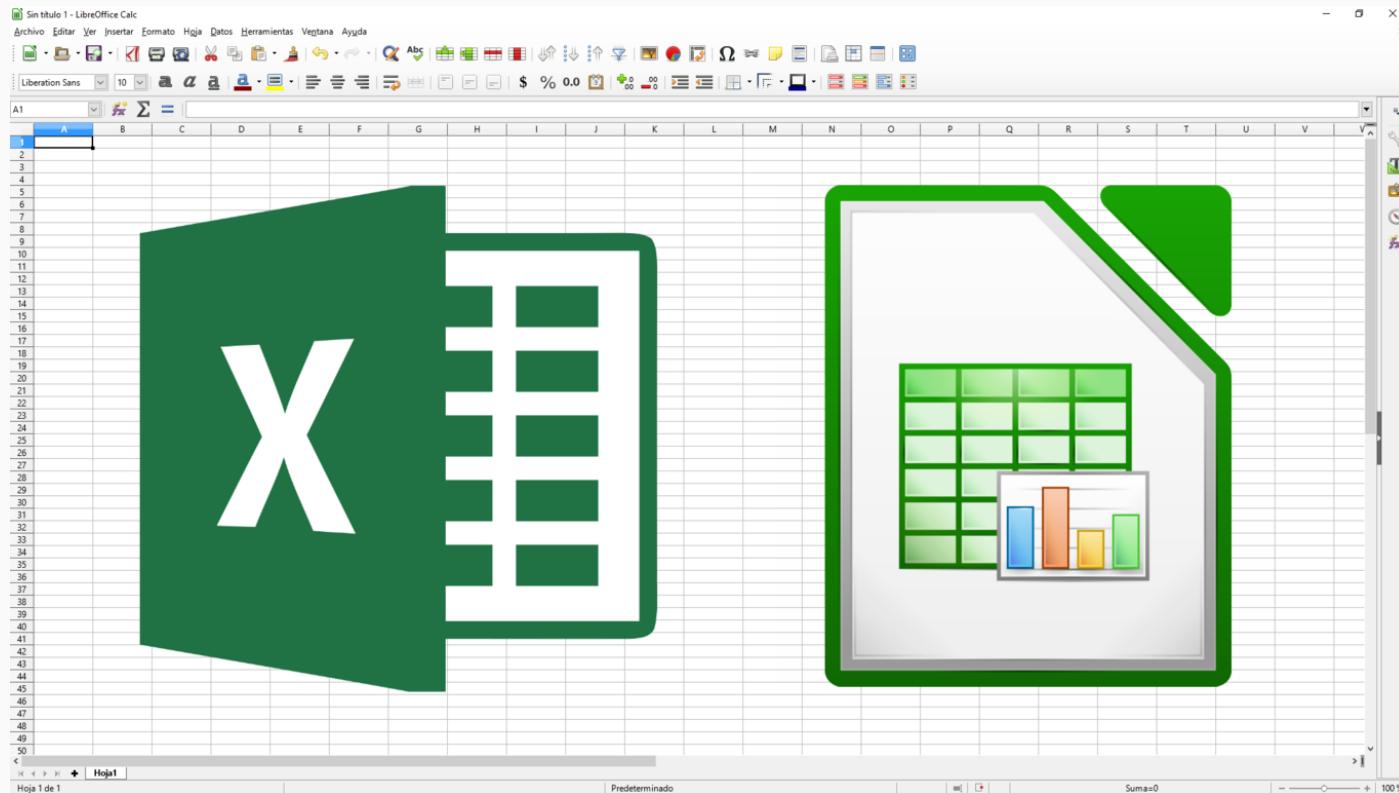
O **data frame** representa dados no formato de **tabela**, com **linhas** e **colunas**

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

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] 0 1 0 0
```

```
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  0  trat  
## 2  parcela_2  1  trat  
## 3  parcela_3  0  cont  
## 4  parcela_4  0  cont
```

```
str(df)
```

```
## 'data.frame':    4 obs. of  3 variables:  
## $ pa: chr  "parcela_1" "parcela_2" "parcela_3" "parcela_4"  
## $ pe: int  0 1 0 0  
## $ 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" "0"  "2"  
## [2,] "parcela_2" "1"  "2"  
## [3,] "parcela_3" "0"  "1"  
## [4,] "parcela_4" "0"  "1"
```

```
str(df_c)
```

```
##  chr [1:4, 1:3] "parcela_1" "parcela_2" "parcela_3" "parcela_4" "0"  "1"  "0"  "0"  "2"  
##  - attr(*, "dimnames")=List of 2  
##    ..$ : NULL  
##    ..$ : chr [1:3] "pa"  "pe"  "tr"
```

# Exercícios

# Exercício 08

## 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

04 : 00

# Exercício 08

## Resposta

```
# solucao
id ← 1:50
id

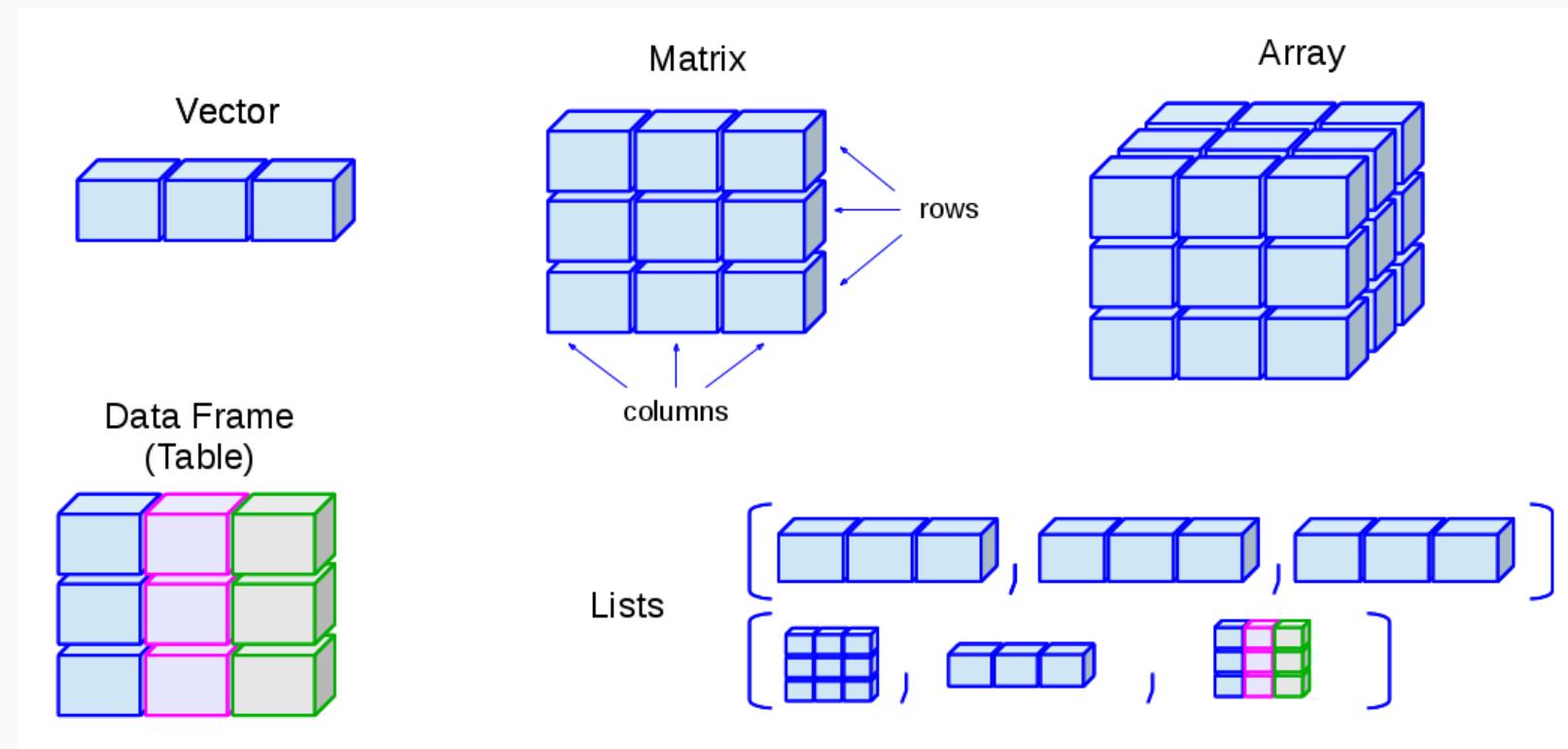
sp ← c(paste("sp", 1:9, sep = "0"), paste("sp", 10:50, sep = ""))
sp

ab ← sample(0:5, 50, replace = TRUE)
ab

df ← data.frame(id, sp, ab)
df
```

# 3.3 Estrutura dos objetos

## 6. List



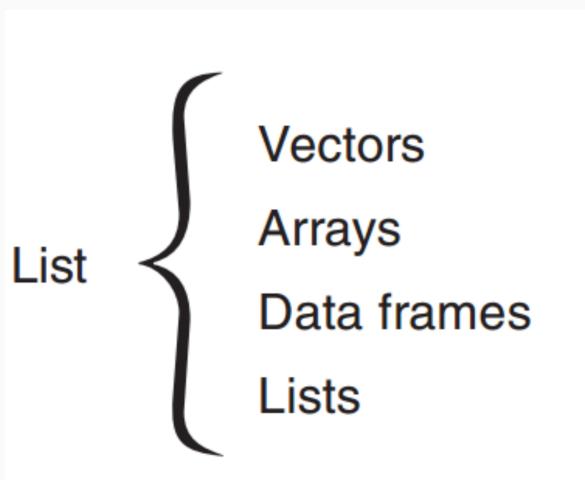
## 3.3 Estrutura dos objetos

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

# 3.3 Estrutura dos objetos

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

Também podemos **nomear** os elementos

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

```
## $vector
##  [1] 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
##
## $factor
## [1] 1
## Levels: 1
##
## $matrix
##      [,1] [,2]
## [1,]     1     1
## [2,]     2     2
```

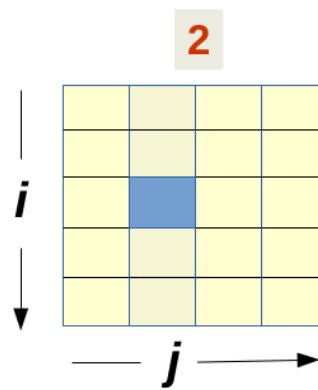
# Dúvidas?

Bora manejar isso tudo?

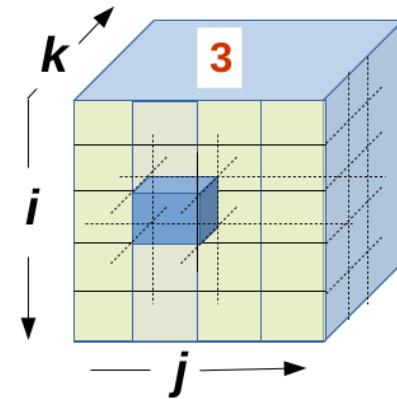
vector



matrix



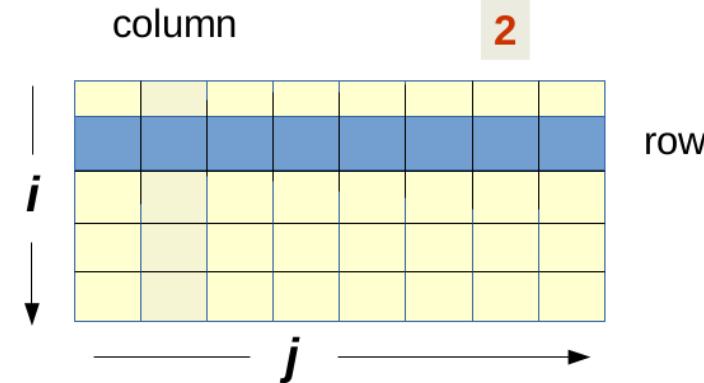
array (dim = 3)



list



data frame



# 3.4 Manipulação de dados (1D)

## Vetor e fator

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

```
## indexacao []
# vetor
se ← seq(0, 2, .05)
se
```

```
## [1] 0.00 0.05 0.10 0.15 0.20 0.25 0.30 0.35 0.40 0.45 0.50 0.55 0.60 0.65 0.70 0.75
## [20] 0.95 1.00 1.05 1.10 1.15 1.20 1.25 1.30 1.35 1.40 1.45 1.50 1.55 1.60 1.65 1.70
## [39] 1.90 1.95 2.00
```

```
# fixar a amostragem
set.seed(42)
ve ← sample(se, 10)
ve
```

```
## [1] 1.80 0.00 1.20 0.45 1.75 0.85 1.15 0.30 1.90 0.20
```

# 3.4 Manipulação de dados (1D)

## Vetor e fator

### 1. Indexação []

#### Selecionar elementos

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

```
## [1] 1.75
```

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

```
## [1] 1.80 0.00 1.20 0.45 1.75
```

```
# seleciona os elementos 1 e 10 e atribui  
ve_sel ← ve[c(1, 10)]  
ve_sel
```

# 3.4 Manipulação de dados (1D)

## Vetor e fator

### 1. Indexação []

#### Retirar elementos

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

```
## [1] 1.80 0.00 1.20 0.45 1.75 0.85 1.15 0.30 1.90
```

```
# retira os elementos 2 a 9  
ve[-(2:9)]
```

```
## [1] 1.8 0.2
```

```
# retira os elementos 5 e 10 e atribui  
ve_sub ← ve[-c(5, 10)]  
ve_sub
```

# 3.4 Manipulação de dados (1D)

## Vetor e fator

### 2 Seleção condicional: selecionar elementos por condições

```
# dois vetores
foo ← 42
bar ← 23
```

```
# operadores relacionais - saídas booleanas (TRUE ou FALSE)
foo = bar # igualdade
foo ≠ bar # diferença
foo > bar # maior
foo ≥ bar # maior ou igual
foo < bar # menor
foo ≤ bar # menor ou igual
```

# 3.4 Manipulação de dados (1D)

## Vetor e fator

### 2 Seleção condicional

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

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

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

```
## [1] 1.80 1.20 1.75 1.15 1.90
```

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

```
## [1] 1.80 1.20 1.75 1.15 1.90
```

# 3.4 Manipulação de dados (1D)

## Vetor e fator

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

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

```
## [1] 1.9
```

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

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

# 3.4 Manipulação de dados (1D)

## Vetor e fator

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

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

```
## [1] 0.0 1.9
```

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

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

# 3.4 Manipulação de dados (1D)

## Vetor e fator

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

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

```
## [1] 0.00 0.20 0.30 0.45 0.85 1.15 1.20 1.75 1.80 1.90
```

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

```
## [1] 1.90 1.80 1.75 1.20 1.15 0.85 0.45 0.30 0.20 0.00
```

# 3.4 Manipulação de dados (1D)

## Vetor e fator

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

```
# arredondamento  
ve
```

```
## [1] 1.80 0.00 1.20 0.45 1.75 0.85 1.15 0.30 1.90 0.20
```

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

```
## [1] 1.8 0.0 1.2 0.4 1.8 0.9 1.2 0.3 1.9 0.2
```

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

```
## [1] 2 0 1 0 2 1 1 0 2 0
```

# 3.4 Manipulação de dados (1D)

## Vetor e fator

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

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

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

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

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

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

```
## [1] 1 3 5 7 9
```

# 3.4 Manipulação de dados (1D)

## Vetor e fator

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

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

```
## [1] 1.80 1.20 1.75 1.15 1.90
```

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

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

# 3.4 Manipulação de dados (1D)

## Listas

### 1. Indexação []: acessa elementos de listas

```
## indexacao []
# lista
li <- list(elem1 = 1, elem2 = 2, elem3 = 3)
li
```

```
## $elem1
## [1] 1
##
## $elem2
## [1] 2
##
## $elem3
## [1] 3
```

# 3.4 Manipulação de dados (1D)

## Listas

### 1. Indexação []: acessa elementos de listas

#### Selecionar elementos

```
# acessar o primeiro elemento  
li[1]
```

```
## $elem1  
## [1] 1
```

```
# acessar o primeiro e o terceiro elementos e atribuir  
li2 ← li[c(1, 3)]  
li2
```

```
## $elem1  
## [1] 1  
##  
## $elem3  
## [1] 3
```

# 3.4 Manipulação de dados (1D)

## Listas

### 1. Indexação []: acessa elementos de listas

#### Retirar elementos

```
# retirar o primeiro elemento  
li[-1]
```

```
## $elem2  
## [1] 2  
##  
## $elem3  
## [1] 3
```

```
# retirar o segundo elemento e atribuir  
li_13 <- li[-2]  
li_13
```

```
## $elem1  
## [1] 1
```

# 3.4 Manipulação de dados (1D)

## Listas

### 2. Indexação \$: acessa elementos pelo nome

#### Selecionar elementos

```
# acessar o primeiro elemento  
li$elem1
```

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

```
# acessar o primeiro e o terceiro elementos e atribuir  
li1 <- li$elem1  
li1
```

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

# 3.4 Manipulação de dados (1D)

## Listas

### 3. Funções: *length* e *names*

```
# comprimento  
length(li)
```

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

```
# names  
names(li)
```

```
## [1] "elem1" "elem2" "elem3"
```

# 3.5 Manipulação de dados (2D)

## Matrizes e Data Frames

The diagram shows a 4x4 DataFrame with columns ID, items, store, and price. It highlights different selection methods:

- df[1,2]**: Selects row 1 in column 2 (the value "book"). A yellow dashed arrow points from the code to the cell.
- df[1:3, 3:4]**: Selects rows 1 to 3 and columns 3 to 4. A blue dashed arrow points from the code to the highlighted submatrix.
- df[1:2,]**: Selects rows 1 to 2. A green dashed arrow points from the code to the first two rows.
- df[,1]**: Selects Column 1. A red dashed arrow points from the code to the first column.

	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

# 3.5 Manipulação de dados (2D)

## Matrizes e Data Frames

### 1 Indexação []

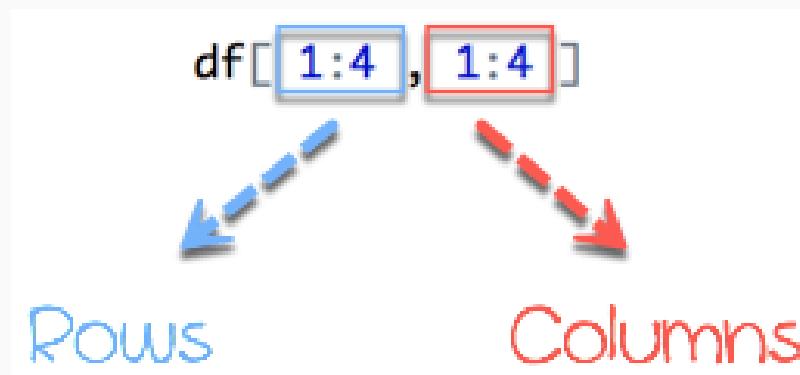
```
# matriz  
ma <- matrix(1:12, 4, 3)  
ma
```

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

# 3.5 Manipulação de dados (2D)

## Matrizes e Data Frames

### 1 Indexação []



# 3.5 Manipulação de dados (2D)

## 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 Manipulação de dados (2D)

## 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 Manipulação de dados (2D)

## Matrizes e Data Frames

### 1 Indexação []: resumindo

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

## Select row 1 in column 2  
df[1,2]

## Select Rows 1 to 2  
df[1:2, ]

## Select Column 1  
df[,1]

## Select Rows 1 to 3 and columns 3 to 4  
df[1:3, 3:4]

# 3.5 Manipulação de dados (2D)

## 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
## 6    sp6   6 floresta
## 7    sp7   7 floresta
```

# 3.5 Manipulação de dados (2D)

## Data Frames

### 1 Indexação \$

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

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

```
df$abu
```

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

```
df$flo
```

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

# 3.5 Manipulação de dados (2D)

## 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 Manipulação de dados (2D)

## 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 Manipulação de dados (2D)

## 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 Manipulação de dados (2D)

## Data Frames

### 1 Indexação \$ e adicionar uma coluna

```
set.seed(42)
df$abu2 ← sample(0:1, nrow(df), rep = TRUE)
```

```
df$abu2
```

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

```
df
```

```
##      sp abu      flo abu2
## 1    sp1  1    campo  0
## 2    sp2  2    campo  0
## 3    sp3  3    campo  0
## 4    sp4  4    campo  0
## 5    sp5  5    campo  1
## 6    sp6  6 floresta  1
## 7    sp7  7 floresta  1
```

# 3.5 Manipulação de dados (2D)

## 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   1  
## 7    sp7   7 floresta   1  
## 8    sp8   8 floresta   1  
## 9    sp9   9 floresta   0  
## 10   sp10 10 floresta   1
```

# 3.5 Manipulação de dados (2D)

## 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  
## 2  sp2    2     campo    0  
## 3  sp3    3     campo    0  
## 4  sp4    4     campo    0  
## 9  sp9    9 floresta    0
```

# 3.5 Manipulação de dados (2D)

## 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    1  
## 7      sp7   7 floresta    1  
## 8      sp8   8 floresta    1  
## 9      sp9   9 floresta    0  
## 10    sp10  10 floresta    1
```

# 3.5 Manipulação de dados (2D)

## Matrizes e Data Frames

### 3 Funções de conferência e manipulação

**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)

# 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
```

# 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/disciplina-analise-geoespacial/03_dados/tabelas")
```

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

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

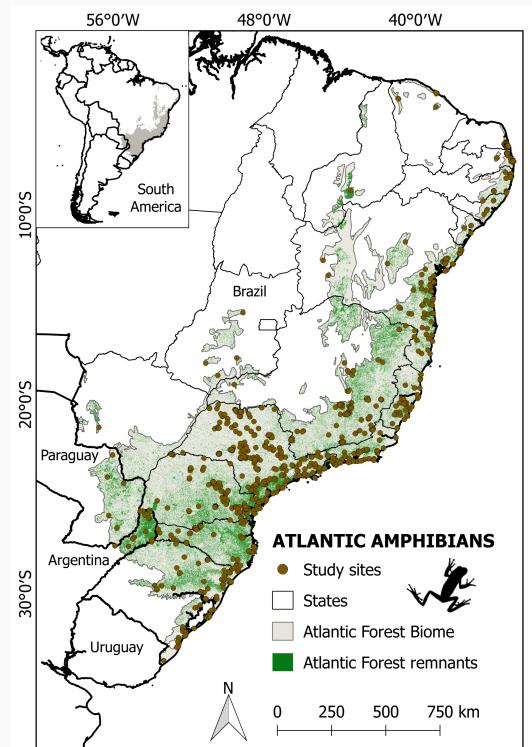
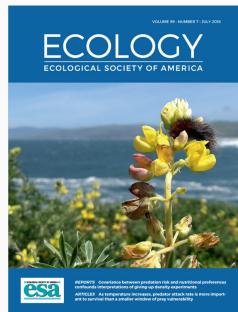
# Vamos trabalhar com dados reais?



# 3.8 Importar dados

## 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")
```

```
##          id reference_number species_number record sampled_habitat active_methods past
## 1  amp1001             1001           19       ab      fo,ll        as
## 2  amp1002             1002           16       co      fo,la,ll      as
## 3  amp1003             1002           14       co      fo,la,ll      as
## 4  amp1004             1002           13       co      fo,la,ll      as
## 5  amp1005             1003           30       co      fo,ll,br      as
## 6  amp1006             1004           42       co    tp,pp,la,ll,is <NA>
## 7  amp1007             1005           23       co            sp      as
## 8  amp1008             1005           19       co    sp,la,sw as,sb,tr
## 9  amp1009             1005           13       ab            fo <NA>
## 10 amp1010             1006            1       ab            fo <NA>
## 11 amp1011             1006            1       ab            fo <NA>
## 12 amp1012             1006            2       ab            fo <NA>
## 13 amp1013             1006            4       ab            fo <NA>
## 14 amp1014             1006            4       ab            fo <NA>
## 15 amp1015             1006            6       ab            fo <NA>
## 16 amp1016             1006            5       ab            fo <NA>
## 17 amp1017             1006            8       ab            fo <NA>
                                         128 / 147
```

## 3.8 Importar dados

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

```
# ler e atribuir uma planilha eletronica (.csv) a um objeto  
da ← read.csv("ATLANTIC_AMPHIBIANS_sites.csv")
```

```
# ver os dados  
da
```

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

```
## [1] "data.frame"
```

**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
```

```
##          id reference_number species_number record sampled_habitat active_methods pas  
## 1  amp1001            1001           19      ab        fo,ll           as  
## 2  amp1002            1002           16      co        fo,la,ll           as  
## 3  amp1003            1002           14      co        fo,la,ll           as  
## 4  amp1004            1002           13      co        fo,la,ll           as  
## 5  amp1005            1003           30      co        fo,ll,br           as  
## 6  amp1006            1004           42      co      tp,pp,la,ll,is      <NA>  
## 7  amp1007            1005           23      co                  sp           as  
## 8  amp1008            1005           19      co      sp,la,sw      as,sb,tr  
## 9  amp1009            1005           13      ab                  fo      <NA>  
## 10 amp1010            1006           1      ab                  fo      <NA>  
## 11 amp1011            1006           1      ab                  fo      <NA>  
## 12 amp1012            1006           2      ab                  fo      <NA>  
## 13 amp1013            1006           4      ab                  fo      <NA>
```

# 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
```

```
##          id reference_number species_number record sampled_habitat active_methods pas
## 1  amp1001              1001           19      ab        fo, ll           as
## 2  amp1002              1002           16      co        fo, la, ll          as
## 3  amp1003              1002           14      co        fo, la, ll          as
132 / 147
```

# 3.9 Conferir e manejear dados

Conjunto de funções para conferir os dados

## Funções de conferência

**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 manejardados

## Conjunto de funções para conferir os dados

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

```
head(da)
```

```
##      id reference_number species_number record sampled_habitat active_methods pass
## 1 amp1001             1001            19     ab       fo,ll           as
## 2 amp1002             1002            16     co       fo,la,ll         as
## 3 amp1003             1002            14     co       fo,la,ll         as
## 4 amp1004             1002            13     co       fo,la,ll         as
## 5 amp1005             1003            30     co       fo,ll,br         as
## 6 amp1006             1004            42     co   tp,pp,la,ll,is    <NA>
##   complementary_methods      period month_start year_start month_finish year_finish
## 1 <NA>      mo,da,tw,ni        9    2000          1    2002
## 2 <NA>      mo,da,tw,ni       12    2007          5    2009
## 3 <NA>      mo,da,tw,ni       12    2007          5    2009
## 4 <NA>      mo,da,tw,ni       12    2007          5    2009
## 5 <NA>      mo,da,ni         7    1988          8    2001
## 6 <NA>        <NA>        NA        NA        NA        NA
##   country state state_abbreviation               municipality
## 1 Brazil Piauí           BR-PI      Canto do Buriti Parque Nacional Serra das
```

# 3.9 Conferir e manejardados

## Conjunto de funções para conferir os dados

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

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

```
##      id reference_number species_number record sampled_habitat active_methods pas
## 1  amp1001              1001             19     ab       fo,ll           as
## 2  amp1002              1002             16     co       fo,la,ll         as
## 3  amp1003              1002             14     co       fo,la,ll         as
## 4  amp1004              1002             13     co       fo,la,ll         as
## 5  amp1005              1003             30     co       fo,ll,br         as
## 6  amp1006              1004             42     co   tp,pp,la,ll,is    <NA>
## 7  amp1007              1005             23     co            sp           as
## 8  amp1008              1005             19     co   sp,la,sw       as,sb,tr
## 9  amp1009              1005             13     ab            fo           <NA>
## 10 amp1010              1006              1     ab            fo           <NA>
## complementary_methods period month_start year_start month_finish year_finish
## 1 <NA>   mo,da,tw,ni          9        2000            1        2002
## 2 <NA>   mo,da,tw,ni          12       2007            5        2009
## 3 <NA>   mo,da,tw,ni          12       2007            5        2009
## 4 <NA>   mo,da,tw,ni          12       2007           135 / 147 2009
```

# 3.9 Conferir e manejardados

Conjunto de funções para conferir os dados

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

```
tail(da)
```

```
##           id reference_number species_number record sampled_habitat active_methods p
## 1158 amp2158          1389            3       co      <NA>      <NA>
## 1159 amp2159          1389            9       co      <NA>      <NA>
## 1160 amp2160          1389            6       co      <NA>      <NA>
## 1161 amp2161          1389            1       co      <NA>      <NA>
## 1162 amp2162          1389            2       co      <NA>      <NA>
## 1163 amp2163          1389            2       co      <NA>      <NA>
##   complementary_methods period month_start year_start month_finish year_finish ef
## 1158             <NA>    <NA>        NA       NA       NA       NA
## 1159             <NA>    <NA>        NA       NA       NA       NA
## 1160             <NA>    <NA>        NA       NA       NA       NA
## 1161             <NA>    <NA>        NA       NA       NA       NA
## 1162             <NA>    <NA>        NA       NA       NA       NA
## 1163             <NA>    <NA>        NA       NA       NA       NA
##           country     state state_abbreviation municipality
## 1158 Argentina Misiones          AR-N  Manuel Belgrano
```

# 3.9 Conferir e manejear dados

Conjunto de funções para conferir os dados

**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 manejear dados

## Conjunto de funções para conferir os dados

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

```
rownames(da)
```

```
## [1] "1"   "2"   "3"   "4"   "5"   "6"   "7"   "8"   "9"   "10"  "11"
## [14] "14"  "15"  "16"  "17"  "18"  "19"  "20"  "21"  "22"  "23"  "24"
## [27] "27"  "28"  "29"  "30"  "31"  "32"  "33"  "34"  "35"  "36"  "37"
## [40] "40"  "41"  "42"  "43"  "44"  "45"  "46"  "47"  "48"  "49"  "50"
## [53] "53"  "54"  "55"  "56"  "57"  "58"  "59"  "60"  "61"  "62"  "63"
## [66] "66"  "67"  "68"  "69"  "70"  "71"  "72"  "73"  "74"  "75"  "76"
## [79] "79"  "80"  "81"  "82"  "83"  "84"  "85"  "86"  "87"  "88"  "89"
## [92] "92"  "93"  "94"  "95"  "96"  "97"  "98"  "99"  "100" "101" "102"
## [105] "105" "106" "107" "108" "109" "110" "111" "112" "113" "114" "115"
## [118] "118" "119" "120" "121" "122" "123" "124" "125" "126" "127" "128"
## [131] "131" "132" "133" "134" "135" "136" "137" "138" "139" "140" "141"
## [144] "144" "145" "146" "147" "148" "149" "150" "151" "152" "153" "154"
## [157] "157" "158" "159" "160" "161" "162" "163" "164" "165" "166" "167"
## [170] "170" "171" "172" "173" "174" "175" "176" "177" "178" "179" "180"
## [183] "183" "184" "185" "186" "187" "188" "189" "190" "191" "192" "193"
## [196] "196" "197" "198" "199" "200" "201" "202" "203" "204" "205" "138 167
```

# 3.9 Conferir e manejardados

## Conjunto de funções para conferir os dados

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

```
colnames(da)
```

```
## [1] "id"                      "reference_number"      "species_number"       "record"
## [5] "sampled_habitat"          "active_methods"        "passive_methods"     "complexity"
## [9] "period"                   "month_start"           "year_start"           "month"
## [13] "year_finish"              "effort_months"         "country"              "state"
## [17] "state_abbreviation"       "municipality"          "site"                 "latitude"
## [21] "longitude"                "coordinate_precision"  "altitude"             "temperature"
## [25] "precipitation"
```

# 3.9 Conferir e manejardados

## Conjunto de funções para conferir os dados

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

```
str(da)
```

```
## 'data.frame': 1163 obs. of 25 variables:
## $ id : chr "amp1001" "amp1002" "amp1003" "amp1004" ...
## $ reference_number : int 1001 1002 1002 1002 1003 1004 1005 1005 1005 1006 ...
## $ species_number : int 19 16 14 13 30 42 23 19 13 1 ...
## $ record : chr "ab" "co" "co" "co" ...
## $ sampled_habitat : chr "fo,ll" "fo,la,ll" "fo,la,ll" "fo,la,ll" ...
## $ active_methods : chr "as" "as" "as" "as" ...
## $ passive_methods : chr "pt" "pt" "pt" "pt" ...
## $ complementary_methods: chr NA NA NA NA ...
## $ period : chr "mo,da,tw,ni" "mo,da,tw,ni" "mo,da,tw,ni" "mo,da,tw,ni" ...
## $ 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 : chr "Brazil" "Brazil" "Brazil" "Brazil" ...
```



# 3.9 Conferir e manejear dados

## Conjunto de funções para conferir os dados

### 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 4780 4781 47  
## [20] 4786 4787 4788 4789 4790 4791 4792 4793 4794 4795 4796 4797 4798 4799 4852 48  
## [39] 4874 4965 5005 5020 5026 5027 5028 5034 5035 5036 5048 5055 5056 5057 5063 52  
## [58] 5227 5249 5326 5327 5374 5469 5480 5518 5519 5526 5529 5530 5531 5532 5533 55  
## [77] 5638 5639 5640 5641 5642 5665 5690 5717 5728 5729 5736 5738 5744 5798 5801 58  
## [96] 5810 5811 5812 5813 5814 5815 5821 5824 5825 5826 5827 5828 5829 5830 5831 58  
## [115] 5836 5837 5838 5839 5840 5841 5842 5843 5844 5845 5846 5847 5848 5849 5850 58  
## [134] 5855 5856 5903 5907 5912 5914 5925 5926 5966 5967 5968 5969 5970 5971 5972 59  
## [153] 6025 6029 6030 6036 6037 6054 6094 6095 6096 6125 6142 6162 6183 6186 6187 61
```

# 3.9 Conferir e manejar dados

## Conjunto de funções para manipular os dados

### Retirar os NAs

```
da_na ← na.omit(da)
```

```
nrow(da)
```

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

```
nrow(da_na)
```

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

# 3.9 Conferir e manejardados

## Conjunto de funções para manipular os dados

### 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	active_methods
## 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

# 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](https://twitter.com/mauriciovancine)

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

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

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