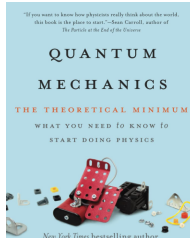


Introdução a R e openair

The theoretical minimum

Mario Gavidia-Calderón

2022-08-25



The theoretical minimum

What you need to know to start doing R: Sintáxis

R: Sintaxis

► R como calculadora:

```
(5 + 10 * 2 / 4) ^ 2 - 5
```

```
## [1] 95
```

R: Sintaxis

► No R usamos `<-` em vez de `=`

```
R <- 8.314
```

```
R
```

```
## [1] 8.314
```

R: Sintaxis

► Para comentar #

```
R <- 8.314 # Constante universal dos gases (J K / mol)
R
```

```
## [1] 8.314
```

► Para usar funções: nome_da_função()

```
class(R)
```

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

R: Objetos

► character

```
uma_palavra <- "palavra"  
class(uma_palavra)
```

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

► numeric

```
this_year <- 2022  
g <- 9.81 # m/s2  
class(this_year)
```

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

```
class(g)
```

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

R: Objetos

► booleans

```
verdade <- TRUE  
verdade
```

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

```
falso <- 5 > 10  
falso
```

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

```
muito_falso <- "cinco" == "5"  
muito_falso
```

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

R: Objetos - Vetores

► É definido usando a função `c()`

```
pontos_cardeais <- c("N", "E", "S", "W")  
pontos_cardeais
```

```
## [1] "N" "E" "S" "W"
```

```
pontos_cardeais_graus <- c(0, 90, 180, 270)  
class(pontos_cardeais_graus)
```

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


R: Objetos - Vetores

- Uma sequência é definida `seq(inicio, final, intervalo)`

```
de_1ate5 <- seq(1, 5)  
de_1ate5
```

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

```
pares_ate10 <- seq(0, 10, 2)  
pares_ate10
```

```
## [1] 0 2 4 6 8 10
```

```
sec_float <- seq(0, 1, 0.2)  
sec_float
```

```
## [1] 0.0 0.2 0.4 0.6 0.8 1.0
```

R:Objetos - vetores - Seleção de elementos

- Para selecionar elementos do vetor:

`nome_vetor[posição]:`

Primeiro elemento

```
pontos_cardeais_graus[1]
```

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

Último elemento

```
pontos_cardeais_graus[4]
```

```
## [1] 270
```

R:Objetos - vetores - Seleção de elementos

- ▶ Podemos selecionar varios elementos usando outro vetor

```
# Segundo y tercero  
pontos_cardeais[c(2, 3)]
```

```
## [1] "E" "S"
```

- ▶ Podemos eliminar elementos usando nome_vetor[-posição]

```
GEE <- c("H2O", "CO2", "O2", "CH4")  
GEE
```

```
## [1] "H2O" "CO2" "O2"  "CH4"
```

```
# Oxigênio não é GEE  
GEE[-3]
```

```
## [1] "H2O" "CO2" "CH4"
```

R:Objetos - vetores - Substituição

- Podemos Substituir um elemento do vetor assim:

```
# Reemplazamos Oxígeno por Ozone  
GEE[3] <- "O3"  
GEE
```

```
## [1] "H2O" "CO2" "O3"  "CH4"
```

R: Objetos - data frames

- ▶ Um data frame é uma **tabela**
- ▶ Uma matriz **indexada**: tem nomes das **colunas** e **linhas**.
- ▶ Cada **coluna** é uma **variable**.
- ▶ Cada **linha** é uma **observação**.
- ▶ Um conjunto de vetores.

R: Objetos - data frame

► Criamos um data frame usando a função `data.frame()`

```
gases <- c("N2", "O2", "Ar", "CO2")
massa_molar <- c(28, 32, 40, 12 + 2 * 16)
percentagem <- c(78.08, 20.95, 0.9, 0.04)
```

```
ar <- data.frame(gas = gases,
                 W = massa_molar,
                 per = percentagem)
```

ar

```
##   gas  W  per
## 1  N2 28 78.08
## 2  O2 32 20.95
## 3  Ar 40  0.90
## 4 CO2 44  0.04
```

R: Objetos - data frame

► Criamos um data frame usando a função `data.frame()`

Ou diretamente

```
ar <- data.frame(gas = c("N2", "O2", "Ar", "CO2"),  
                 W = c(28, 32, 40, 12 + 2 * 16),  
                 per = c(78.08, 20.95, 0.9, 0.04))  
ar
```

```
##   gas  W   per  
## 1  N2 28 78.08  
## 2  O2 32 20.95  
## 3  Ar 40  0.90  
## 4 CO2 44  0.04
```

R: data frame - \$ (dolar sign)

- ▶ Seleccionamos uma **coluna** de un **data frame** como um **vetor**
- ▶ Sintaxis: `df$nome_coluna`
- ▶ E.g. Nome dos componentes do `ar`

```
ar$gas
```

```
## [1] "N2"  "O2"  "Ar"  "CO2"
```

```
class(ar$gas)
```

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


R: data frame - [] (colchetes?)

- ▶ Seleccionamos uma **coluna** de un **data frame** como um **data frame**
- ▶ Sintaxis: `df[interiro]` ou `df[nome_coluna]`
- ▶ E.g. Nome dos componentes do ar

```
ar[1] # ou ar["gas"]
```

```
##      gas  
## 1  N2  
## 2  O2  
## 3  Ar  
## 4 CO2
```

```
class(ar[1])
```

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

R: data frame - \$ (signo de dolar)

- ▶ Algumas funções precisam vetores como **input**
- ▶ e.g. média massa molar

```
mean(ar["W"])
```

```
## Warning in mean.default(ar["W"]): argument is not numeric  
## NA
```

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

```
mean(ar$W)
```

```
## [1] 36
```

R: data frame - Criando novas colunas

- ▶ Usamos \$: `df$nova_coluna <-`
- ▶ Nome completo dos gases:

```
ar$name <- c("Nitrogênio",  
             "Oxigênio",  
             "Argônio",  
             "Dióxido de Carbono")
```

ar

##	gas	W	per	name
## 1	N2	28	78.08	Nitrogênio
## 2	O2	32	20.95	Oxigênio
## 3	Ar	40	0.90	Argônio
## 4	CO2	44	0.04	Dióxido de Carbono

R: data frame - Algumas funções

- ▶ Número de linhas: `nrow()`
- ▶ Número de colunas: `ncol()`

```
nrow(ar)
```

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

```
ncol(ar)
```

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

R: data frame - Algumas funções

- Tipo de objeto de cada coluna: `str()`

```
str(ar)
```

```
## 'data.frame':    4 obs. of  4 variables:
## $ gas : chr  "N2" "O2" "Ar" "CO2"
## $ W   : num  28 32 40 44
## $ per : num  78.08 20.95 0.9 0.04
## $ name: chr  "Nitrogênio" "Oxigênio" "Argônio" "Dióxido"
```

- nome das colunas

```
names(ar)
```

```
## [1] "gas" "W" "per" "name"
```

R: data.frame - Algumas funciones

- ▶ Primeiras observações: `head()`
- ▶ últimas observações: `tail()`

```
head(ar)
```

##	gas	W	per	name
## 1	N2	28	78.08	Nitrogênio
## 2	O2	32	20.95	Oxigênio
## 3	Ar	40	0.90	Argônio
## 4	CO2	44	0.04	Dióxido de Carbono

```
tail(ar)
```

##	gas	W	per	name
## 1	N2	28	78.08	Nitrogênio
## 2	O2	32	20.95	Oxigênio
## 3	Ar	40	0.90	Argônio

R: data.frame - Algumas funciones

- ▶ Primeiras observações: `head()`
- ▶ últimas observações: `tail()`

```
head(ar, 2)
```

```
##   gas  W  per      name
## 1  N2 28 78.08 Nitrogênio
## 2  O2 32 20.95  Oxigênio
```

```
tail(ar, 2)
```

```
##   gas  W  per      name
## 3  Ar 40 0.90      Argônio
## 4 CO2 44 0.04 Dióxido de Carbono
```

R: data.frame - Substituição

```
# Outras canciones
ar$names <- c("Nitrógeno",
              "Oxígeno",
              "Argón",
              "Dióxido de carbono")

ar
```

##	gas	W	per	name	names
## 1	N2	28	78.08	Nitrogênio	Nitrógeno
## 2	O2	32	20.95	Oxigênio	Oxígeno
## 3	Ar	40	0.90	Argônio	Argón
## 4	CO2	44	0.04	Dióxido de Carbono	Dióxido de carbono

R: Operaciones *Element-wise*

```
tempC <- c(27, 32, 28, 26)
tempK <- tempC + 273.15
tempK
```

```
## [1] 300.15 305.15 301.15 299.15
```

```
tempk_chr <- as.character(tempK)
str(tempk_chr)
```

```
## chr [1:4] "300.15" "305.15" "301.15" "299.15"
```

De Excel a R: `read.table()`

- ▶ Usar Excel para exportar a planilha como `.csv`
- ▶ Evitar caracteres especiais nos nomes das colunas:
 - ▶ Não acentuar
 - ▶ ~gases de efeito estufa~
 - ▶ ~~temp (K)~~
- ▶ Usar nomes mais simples:
 - ▶ **tempC** em vez de **Temperatura en (°C)**
- ▶ Para importar uma tabela no R usamos `read.table()`